T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ

YOL SİLİNDİRLERİ

Ankara, 2014

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR iv
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. YOL SİLİNDİRLERİ (KOMPAKTÖR) 3
1.1. Görevi 3
1.2. Teknik Özellikleri 5
1.3. Silindirlerin Çeşitleri 6
1.3.1. Lastik Tekerlekli Silindirler 7
1.3.2. Statik Silindirler 8
1.3.3. Kombine Silindirler 9
1.3.4.Vibrasyonlu Silindirler 10
1.3.5. Osilasyonlu Silindirler 11
UYGULAMA FAALİYETİ 12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 14
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 16
2. LASTİK TEKERLEKLİ SİLİNDİRLER 16
2.1. Gövde 16
2.2. Motor ve Güç Aktarma Düzeni 17
2.3. Lastik ve Tekerlekler 19
2.4.Fren Sistemi 19
2.5. Direksiyon Sistemi 20
2.6. Hava Doldurma ve Boşaltma Sistemi 20
2.7. Su Püskürtme Sistemi 21
2.8. Kumanda ve Göstergeler 22
2.9. Hava Sistemi Göstergeler ve Kumandaları 23
2.10. Su Püskürtme Sistemi Kumandaları 23
2.11. Yapılan Bakım ve Ayarlar 23
2.11.1. Ekipmanların Yağlanması 23
2.11.2. Tahrik Zinciri ve Avare Mil Zinciri Gerilim Ayarı 23
2.11.3. Tahrik Zinciri Gerilim Ayarı 24
2.11.4. Aks Diferansiyel Bakımı 24
2.11.5. Aksın Dağıtılması 25
2.11.6. Arka Aks ve Tahrik Zincirinin Bakımı 25
UYGULAMA FAALİYETİ 27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 29
ÖĞRENME FAALİYETİ–3 31
3. STATİK (TAMBURLU) SİLİNDİRLER 31
3.1. Kumanda Levyeleri 32
3.2. Sulama Tertibatı 32
3.3. Elektrik Sistemi 33
3.4. Hidrolik Sistem 34
3.4.1. Hidrolik Motor 34
3.4.2. Piston Mili Salmastrası 35
3.4.3. Hidrolik Yağ Deposu 35

3.4.4. Hidrolik Pompa 35
3.4.5. Hidrolik Pompası Tahrik Kayış Ayarı 36
3.4.6. Kumanda Valfi 36
3.5. Soğutma Sistemi 36
3.5.1. Soğuma Sisteminin Temizlenmesi 36
3.6. Ön Ve Arka Merdane Sıyırıcıları 37
3.7. Ön Merdane Yatakları 37
3.8. Su Ağırlık Sistemi 37
3.9. King Pim Yatak Ayarı 38
3.10. Arka Merdane Yataklarının Ayarı 38
3.11. Regülatör Ayarı 38
3.12. Vantilatör Kayış Ayarı 38
UYGULAMA FAALİYETİ 40
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 42
ÖĞRENME FAALİYETİ–4 43
4. VİBRASYONLU SİLİNDİRLER 43
4.1. Vibrasyon Sistemi 43
4.1.1. Silindir Bloğu 44
4.1.2. Hidrolik Motor 45
4.1.3. Hidrolik Pompa 45
4.1.4. Çalışma Prensibi 46
4.1.5. Kapalı Dolaşım Devresi 48
4.1.6. İç Kaçaklar 48
4.1.7. Doldurma Devresi 48
4.1.8. Kontrol Devresi 49
4.1.9. Yüksek Basınç Emniyet Valfleri 49
4.1.10. Soğutma Devresi 49
4.1.11. Yağ Akış Şemaları 50
4.1.12. Debi Kontrolü 50
4.1.13. Hidrostatik Şanzıman 50
4.1.14. Arızaları 51
UYGULAMA FAALİYETİ 53
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 55
ÖĞRENME FAALİYETİ–5 56
5. KOMBİNE (BİRLEŞİK) SİLİNDİRLER 56
5.1. Özellikleri 56
5.2. Yapısı 57
5.3. Üstünlükleri 58
UYGULAMA FAALİYETİ 59
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 61
ÖĞRENME FAALİYETİ–6 62
6. OSİLASYONLU SİLİNDİRLER 62
6.1. Özellikleri 62
6.2. Yapısı 63
6.3. Üstünlükleri 64
UYGULAMA FAALİYETİ 66

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 68
ÖĞRENME FAALİYETİ–7 69
7. SİLİNDİRLERİN PERİYODİK BAKIMI 69
7.1. Günlük bakım 70
7.2. Haftalık Bakım 70
7.3. Aylık Bakım 70
7.4. Üç Aylık Bakım 70
7.5. Altı Aylık Bakım 70
7.6. Yıllık Bakım 70
UYGULAMA FAALİYETİ 73
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 76
MODÜL DEĞERLENDİRME 77
CEVAP ANAHTARLARI 80
KAYNAKÇA 82

AÇIKLAMALAR

ALAN	**Motorlu Araçlar Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**İş Makineleri**
MODÜLÜN ADI	**Yol Silindirleri**
MODÜLÜN TANIMI	Yol silindirlerinin çeşitlerini, donanımlarını ve tüm sistemlerin bakım ve onarımını yapma becerilerinin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Yol silindirleri (kompaktör) bakım ve onarımını yapmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Öğrenci, yol silindirlerinin (kompaktörlerin) bakım onarımını yapabileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Yol silindirleri (kompaktörlerin) genel görünüş ve uyarı sistemlerinin kontrolünü yapabileceksiniz. **2.** Lastik tekerlekli silindirlerin bakım onarımını yapabileceksiniz. **3.** Statik (tamburlu) silindirlerin bakım onarımını yapabileceksiniz. **4.** Vibrasyonlu silindirlerin bakım onarımını yapabileceksiniz. **5.** Kombine (birleşik) silindirlerin bakım onarımını yapabileceksiniz. **6.** Osilasyonlu silindirlerin bakım onarımını yapabileceksiniz. **7.** Silindirlerin periyodik bakımını yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** İş makineleri atölyeleri, işletme, internet ortamı, teknoloji sınıfı, kütüphane, yetkili ve özel iş makineleri servisleri, mesleki eğitim merkezleri ve meslek odaları **Donanım:** Çeşitli yol silindirlerine ait. eğitim maketleri, el aletleri, ölçü aletleri, caraskal, lift, vinç, özel aparatlar, kataloglar, Televizyon, VCD, DVD, tepegöz, projeksiyon, bilgisayar
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

İş makineleri, insanların iş yapabilme kabiliyetini artıran onların daha kısa sürede daha büyük işler yapabilmelerini sağlayan makinelerdir. Geçmişten günümüze hızla gelişmiş ve gelişmeye de devam etmektedir.

İş makinelerinde, operatörün her türlü emniyetini düşünerek rahat ve verimli bir çalışma yapabilmesini sağlayacak bir yapı içerisinde olmasını amaçlanmıştır. Kabinler; emniyetli, geniş görüş açısına sahip, kontrolü kolay, gösterge ekranı renkli -belki dijital ekranlı- operatörün makine bilgilerini kolay anlamasını sağlayacak şekilde imal edilmiştir.

Yol silindirleri, diğer iş makinelerinin açtığı, tesviyesini yaptığı, düzelttiği asfalt yol, toprak zemin, köprü gibi birçok yerin malzemesinin sıkıştırılmasında kullanılan bu makinedir.

Bu modül ile yol silindirlerini tanıyacak, sistemi oluşturan parçaları tanıyacak, kısımlarını öğrenecek ve bakım-onarımını yapacak; yoldaki malzemeyi tanıyacak ve usulüne uygun olarak yol malzemelerini sıkıştıracaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Yol silindirleri (kompaktörlerin) genel görünüş ve uyarı sistemlerinin kontrolünü yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Atölyenizde bulunan yol silindirlerini inceleyiniz.
- Belediyelerin iş makineleri parklarına ve yol yapım şantiyelerine teknik geziler düzenleyiniz.
- Karayolları ve Devlet Su İşleri atölyelerindeki silindirleri inceleyiniz.
- Yol silindirlerinin hangi parçalardan oluştuğunu araştırınız.
- İş makinesi servislerine giderek kullanılan silindirleri araştırınız.
- Silindir parçaları imalatı yapan iş yerlerini ve yapılan işleri inceleyiniz.
- Atölyemizde bulunan kesit silindirlerin şema ve tabloları inceleyiniz.

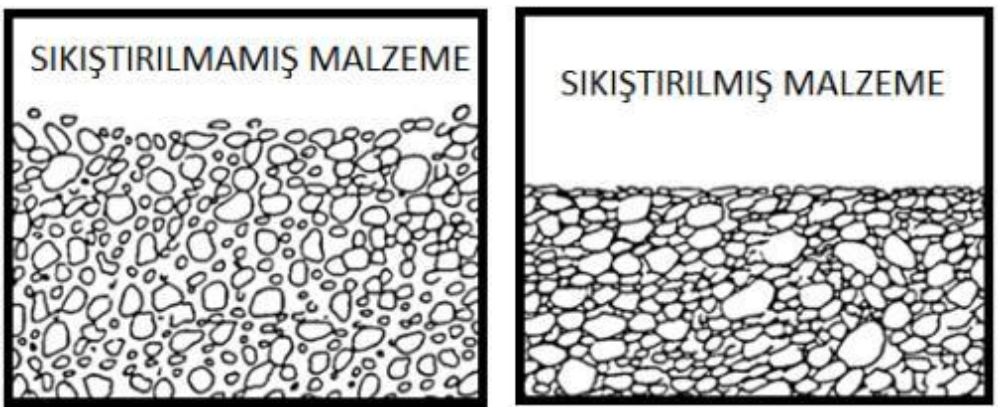
1. YOL SİLİNDİRLERİ (KOMPAKTÖR)

1.1. Görevi

Silindirler, sıkıştırılması gereken temel malzemenin (toprak, stabilize) veya asfalt karışımı malzemenin sıkıştırılması ve düzlenmesi amacıyla kullanılan iş makineleridir (Resim 1.1).

Silindirler; özellikle yüke dayanıklı gevşek zemin, yol alt yapısı, yol tabakası ya da benzeri yüzeyleri sıkıştırılması amacıyla üretilmiştir (Şekil 1.1).

Resim 1.1: Lastik tekerlekli silindir



Şekil 1.1: Lastik tekerlekli silindir

Sıkıştırmanın etkisi ile;

- Malzeme yoğunluğu artar.
- Malzemedeki boşluklar azalır.
- Taşıma kapasitesi artar.
- Yol silindirleri birçok görevi yapar. Bunlar şunlardır:
- Her cins toprak, stabilize gerecin sıkıştırılmasında,
- Yol için serilen malzemenin sıkıştırılmasında ve düzeltilmesinde,
- Asfalt kaplama yapılacak yüzeylerin ön hazırlığından sonra yüzeyin düzeltilmesinde,
- Çimlik zeminlerin sıkıştırılmasında ve zemin yüzeyin düzeltilmesinde,
- Spor alanları gibi geniş yüzeylerin üzerindeki gevşek gerecin sıkıştırılmasında ve yüzeyin düzeltilmesinde,
- Dolgu yapılacak yerlerde dolgu malzemesinin sıkıştırılmasında kullanılır.

Sıkıştırma, malzemeyi birleştirerek hava boşluklarını yok etmek, asfalt karışımı veya toprağın yük taşıma kabiliyetini yükseltme işidir.

1.2. Teknik Özellikleri

Yol silindirleri çalışma esnasında TSE ve CE normlarında gürültü seviyesinde olmalıdır.

Kabinler; standartlarda belirtilen tüm emniyet tedbirlerine sahip olmalıdır. Bunlar; emniyet kemeri, rops (devrilmeye karşı güvenlik sistemi), fobs (düşen cisimlere karşı güvenlik sistemi) gibidir.

Silindirin üzerinde bulunan tüm iş güvenliği ve tehlike levhaları operatör tarafından rahat görülebilecek şekilde olmalıdır.

Operatör makinenin hızını artırıp azaltmak suretiyle sıkıştırma oranını, kalitesini artırıp azaltabilir.

Silindirler; 3–250 HP motor gücü ve 1–20 ton arasında ağırlıkta imal edilmektedirler.

Silindirlerin ana kısımlarını; motor, merdane, hidrolik pompa, hidrolik motor, vibrasyon sistemi veya osilasyon sistemi olarak sıralayabiliriz.

Tüm yol silindirleri incelendiğinde, amacın yol veya asfalt malzemenin düzenli ve verimli bir şekilde sıkıştırılması olduğu anlaşılmaktadır. Yol silindirleri; bu görevleri yerine getirirken her zaman iş güvenliği ve işçi sağlığı tedbirlerini de elden bırakmadan emniyetli bir çalışma sergilemesi beklenmektedir.

Bu makinelerle çalışma yapılırken emniyet tedbirleri alınmalıdır. Gerekli ve yeterli miktarda uyarı ve ikaz levhaları ile ışıkları kullanılmalıdır.

Makineler üzerinde mutlaka sesli ve ışıklı uyarı sistemlerinin de bulunması gereklidir. Özellikle geri manevralarda bu sesli uyarı çok daha önemli olmaktadır. Makinelerin karayolları üzerinde hareket kabiliyeti olmamasına rağmen şantiye çalışmalarında ışıklı uyarı sistemleri güvenlik için gereklidir.

Operatörün çalışma sahasını daha rahat görebilmesi için bazı makinelerde çift direksiyon bulunurken bazı makinelerde koltuk yan dönebilmektedir.

Yol silindirlerinde aydınlatma sistemleri gece çalışmalarında rahat bir çalışma sergileyecek şekilde yeterli olmalıdır.

Yol silindirlerinin aydınlatma, far, çalışma lambası, sinyal, tepe lambası gibi aydınlatma devrelerini bulunmaktadır.

Yol silindirlerinin korna, geri hareketi uyarı sinyali gibi sesli uyarılar bulunmaktadır.

1.3. Silindirlerin Çeşitleri

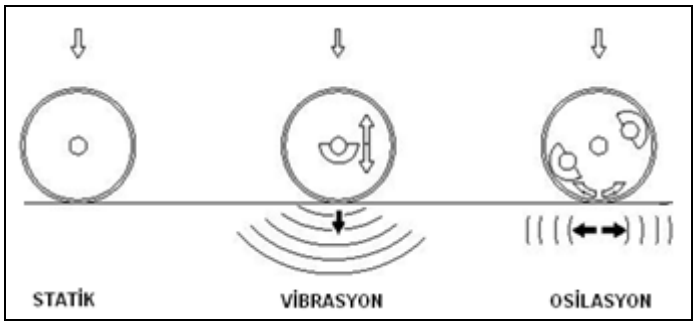
En verimli ve kaliteli iş yapma yeteneğine göre yol ve zemin yapısı dikkate alınarak silindir seçimi yapılır.

- **Silindirler tambur şekline göre;**
  - Düz silindir,
  - Keçi ayağı silindirler, olmak üzere iki guruba ayrılır.

Resim 1.2: Düz ve keçi ayağı silindir

- **Sıkıştırma şekline göre;**
  - Statik sıkıştırma,
  - Pnömatik sıkıştırma,
  - Vibrasyonlu sıkıştırma,
  - Osilasyonlu sıkıştırma, olmak üzere dört çeşide ayrılır.

Statik sıkıştırma makine tamburunun kendi ağırlığı etkisi ile olurken, vibrasyon sıkıştırmada vibrasyon dalgaları yol eksenine dik konumda olurken, osilasyonlu silindirlerde titreşim dalgaları yol eksenine paralel olarak seyreder. Böylelikle yol kaplama malzemesi hem silindirin kendi ağırlığı ile yol yüzeyine dik sıkıştırma basıncı uygular, hem de yol kaplama malzemesine paralel sıkıştırma basıncı uygulayarak kusursuz bir sıkıştırma yapar.



Şekil 1. 2: Sıkıştırma dalgaları

- **Silindirler kullanım alanlarına göre;4**

  - Lastik tekerlekli silindir,
  - Statik silindir,
  - Kombine silindir,
  - Vibrasyonlu silindir,
  - Osilasyonlu silindir, olmak üzere beş grupta toplanır.

1.3.1. Lastik Tekerlekli Silindirler

Ön ve arka tarafında lastikler olan bu silindirler, yol yapımlarında; kumlu, killi zeminlerin sıkıştırılmasında ve asfalt sıkıştırma işlerinde kullanılır.

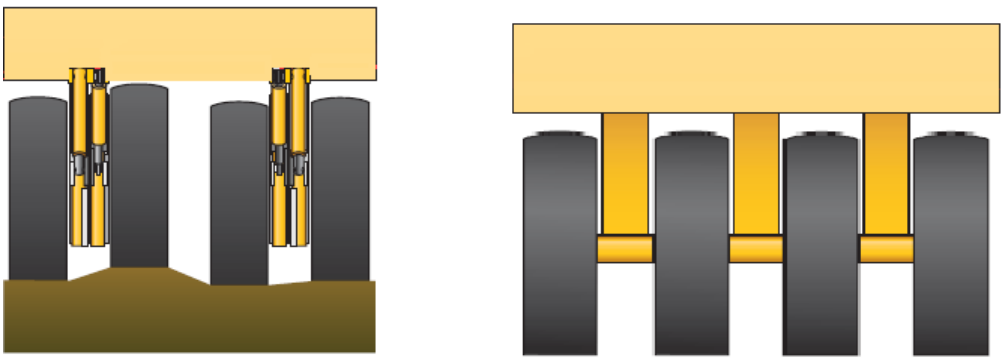
Resim 1.3: Lastik tekerlekli silindir

Pnömatik tekerlekli silindirler veya sıkıştırıcılar olarak da isimlendirilir.

Lastik tekerlekli silindirlerin sıkıştırması, makinenin kendi ağırlığı (statik ağırlığı) ve lastiklerin yüzeyde oluşturduğu şekil değiştirme veya yoğurma etkisi ile olur.

Zeminlerin sıkıştırılması sırasında tekerlekler bazı sert ve sıkıştırılamayan noktalarda aşağı ve yukarı oynayabilir olduğundan böyle zeminlerde bütün yüzeye aynı şekilde basınç etkisi uygulanmış olur

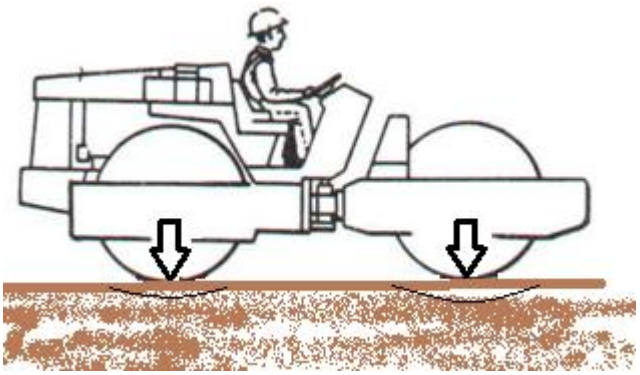
Asfalt malzemesinin lastik yüzeyine yapışmasını engellemek için çözücü bir kimyasal malzeme kullanılır.



Şekil 1.3: Lastik tekerlekli silindir

1.3.2. Statik Silindirler

Statik sıkıştırma, sıkıştırılacak tabakaya makine tamburunun kendi ağırlığının etkisi ile yüzeye dik oluşan basıncın oluşturduğu sıkıştırmaya denir.

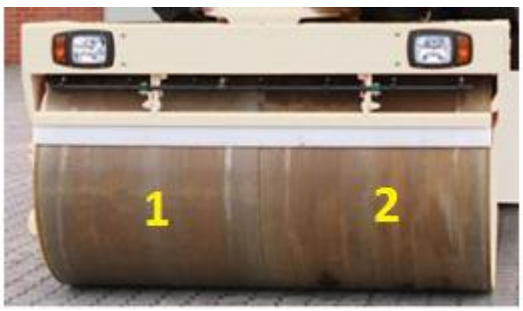


Şekil 1.4: Statik sıkıştırma

Bu yolla karışık malzemenin iç sürtünmesi yenilir ve malzemenin mineral taneleri hareket ederek kendi kendilerini daha yoğun bir konuma getirirler. Malzemenin içindeki boşluk oranı azaltılır ve sıkıştırma sağlanır.

Resim 1.4: Statik tamburlu silindir

Tamburlar tek parça olabileceği gibi çok parçalı da olabilir. Üç tamburlu ya da tandem silindirler olan statik silindirler farklı tasarım ve ağırlıklarda olan düz tamburlu silindirlerdir.



Resim 1.5: İki parçalı statik tambur

1.3.3. Kombine Silindirler

Lastik tekerlek ve silindirin beraber kullanıldığı, sıkıştırma işlemi yapan yol silindirleridir (Resim 1.6).

Kombine silindirlerde:

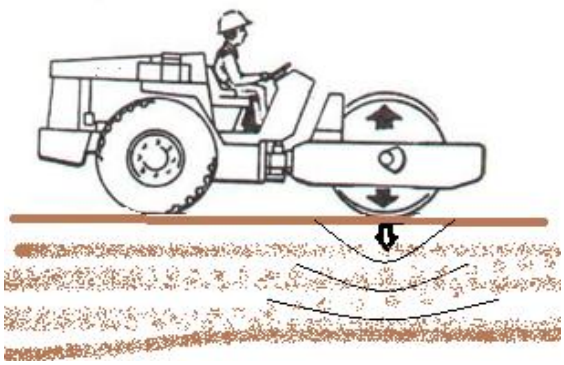
- Vibrasyonlu silindir ve lastik tekerlekli silindir birlikte bulunur.
- Lastik tekerleklerin yoğurma etkisi ile iyi bir boşluk doldurma sağlanırken, vibrasyonlu silindir ise yüksek sıkıştırma sağlar.

Resim 1.6: Kombine Silindir

1.3.4.Vibrasyonlu Silindirler

Vibrasyonlu silindirlerle sıkıştırma; tamburda oluşturulan titreşimlerin etkisi ile yol veya asfalt malzemenin sıkıştırılması sağlanır.

Bu dinamik kuvvetler yol eksenine dik olarak meydana getirdiği etki ile karşılıklı sürtünmeyi azaltarak kendi kendilerini daha yoğun bir konuma getirecek şekilde taneleri harekete geçirirler.



Sekil 1.5: Vibrasyonlu sıkıştırma

Vibrasyonlu silindirler çift tamburlu olabileceği gibi kombine silindirler de olabilir. Resim 1.7 ve 1.8'de farklı vibrasyonlu silindirler görülmektedir.

Resim 1.7: Lastik tekerlekli vibrasyonlu silindir **Resim 1.8: Çift tamburlu vibrasyonlu silindir**

Vibrasyonlu silindirlerin içerisinde bir hidrolik motor vardır. Bu hidrolik motordan elde edilen dönme hareketi, merkezden kaçık duran eksenel bir ağırlığı çevirir ve bu eksenel ağırlığın her dönüşünde bir vurma etkisi oluşturur ve titreşim meydana getirir.

Resim 1.9: Vibrasyon ağırlıkları

1.3.5. Osilasyonlu Silindirler

Osilasyonlu silindirlerle sıkıştırma; tamburda oluşturulan eksenel titreşimlerin etkisi ile yol veya asfalt malzemenin sıkıştırılması sağlanır.

Osilasyonlu silindirler, statik ve vibrasyonlu silindirlere nazaran yeni teknolojik gelişmeleri taşıyan bir silindir çeşididir. Özellikle asfalt malzemesinin sıkıştırılmasında yol yüzeyinin düzgünlüğü mükemmel bir sonuç vermektedir.

Şekil 1.6: Osilasyonlu Sıkıştırma

UYGULAMA FAALİYETİ

Yol silindirleri (kompaktörlerin) genel görünüş ve uyarı sistemlerinin kontrolünü yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Yol silindirleri (kompaktörlerin) genel görünüşünü kontrol ediniz.	➢ Yol silindirlerinin genel görünüşünü kontrol ederek hangi özellikte bir makine olduğunu tespit ediniz.
➢ Yol silindirleri (kompaktörlerin) genel dış görünüşünde kataloğuna uymayan durumları raporlayınız.	➢ Kataloglarda belirtilen önemli noktaları dikkatle inceleyiniz ➢ Her makinenin kendine özel bir katalogu olduğunu unutmayınız. ➢ Kataloga uymayan durumları tespit ediniz.
➢ Yol silindirleri (kompaktörlerin) aydınlatma sistemlerinin genel görünüşünü kontrol ediniz.	➢ Aydınlatma sistemlerinin özelliklerini ve yerlerini tespit ediniz. ➢ Yol silindirlerinin aydınlatma, far, çalışma lambası, sinyal, tepe lambası gibi aydınlatma devrelerini kontrol ediniz.
➢ Yol silindirleri (kompaktörlerin) uyarı sistemlerinin genel görünüşünü kontrol ediniz ve onarımını yapınız.	➢ Uyarı sistemlerinin özelliklerini ve yerlerini tespit ediniz. ➢ Yol silindirlerinin korna, geri hareketi uyarı sinyali gibi sesli uyarıları kontrol ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yol silindirleri (kompaktörlerin) genel görünüşünü kontrol ettiniz mi?		
2. Yol silindirleri (kompaktörlerin) genel dış görünüşünde kataloguna uymayan durumları raporladınız mı?		
3. Yol silindirlerinin (kompaktörlerin) aydınlatma sistemlerinin genel görünüşünü kontrol ettiniz mi?		
4. Yol silindirlerinin (kompaktörlerin) uyarı sistemlerinin genel görünüşünü kontrol ederek onarımını yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme "ye geçiniz

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi sıkıştırma ile elde edilen etkilerden birisi değildir?
A) Malzeme yoğunluğu artar.
B) Malzemedeki boşluklar azalır.
C) Malzemenin taşıma kapasitesi azalır.
D) Taşıma kapasitesi artar.
E)Malzemenin taşıma miktarı artar.

2. Aşağıdaki yol silindirlerinden (kompaktör) hangisi daha düzgün bir yüzey elde etmektedir?
A) Lastik tekerlekli yol silindirleri
B) Kombine silindirler
C) Vibrasyonlu silindirler
D) Statik silindirler
E) Osilasyonlu silindirler

3. Aşağıdakilerden hangisi lastik tekerlek ve silindirin (tamburun) beraber kullanıldığı, sıkıştırma işlemi yapan yol silindiridir?
A) Lastik tekerlekli yol silindirleri
B) Vibrasyonlu yol silindirleri
C) Kombine yol silindirleri
D) Osilasyonlu yol silindirleri
E) Statik yol silindirleri

4. Aşağıdakilerden hangisi yol silindirlerinin merdane şekline göre çeşitlerinden birisidir?
A) Lastik tekerlekli silindirler
B) Düz silindirler
C) Kombine silindirler
D) Osilasyonlu silindirler
E) Riperli silindirler

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

5. ( ) Vibrasyonlu silindirler sadece çift tamburlu silindirlerdir.
6. ( ) Silindirler, özellikle yüke dayanıklı gevşek zemin, yol alt yapısı, yol tabakası ya da benzeri yüzeyleri sıkıştırma amacıyla üretilmiştir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Lastik tekerlekli silindirlerin bakım ve onarımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Atölyenizde bulunan yol silindirlerini inceleyiniz.
- Belediyelerin iş makineleri parklarına ve yol yapım şantiyelerine teknik geziler düzenleyiniz.
- Karayolları ve Devlet Su İşleri atölyelerindeki silindirleri inceleyiniz.
- Yol silindirlerinin hangi parçalardan oluştuğunu araştırınız.
- İş makinesi servislerine giderek kullanılan silindirleri araştırınız.
- Silindir parçaları imalatı yapan işyerlerini ve yapılan işleri inceleyiniz.
- Atölyemizde bulunan kesit silindirlerin şema ve tabloları inceleyiniz.

2. LASTİK TEKERLEKLİ SİLİNDİRLER

Ön ve arka tarafında lastikler olan bu silindirler, genellikle asfalt sıkıştırma işlerinde kullanılır.

2.1. Gövde

Lastik tekerlekli yol silindirlerinin gövdesi titreşimlere dayanıklı malzemelerden yapılırlar. Tam şasi uygulaması sayesinde gövdeye yansıyan yük eşit olarak dağılır. Yol silindirinin ağırlık merkezi tüm makineye eşit olarak dağıtılacak şekilde imal edilirler (Resim 2.1).

Resim 2.1: Lastik tekerlekli yol silindiri gövdesi

Operatörün kabini, çalışma verimini artıracak şekilde tasarlanır. Görüş alanının geniş olması dikkate alınmalı ve güvenli bir sürüş temin etmelidir.

Silindirlerin gövdeleri, ağır çelik levhalardan yapılmış olup tek parçalı bir yapıya sahiptir. Makinenin bakım-onarımın kolay yapılabilmesi için bazı parçalar kolay sökülüp takılabilecek şekildedir.

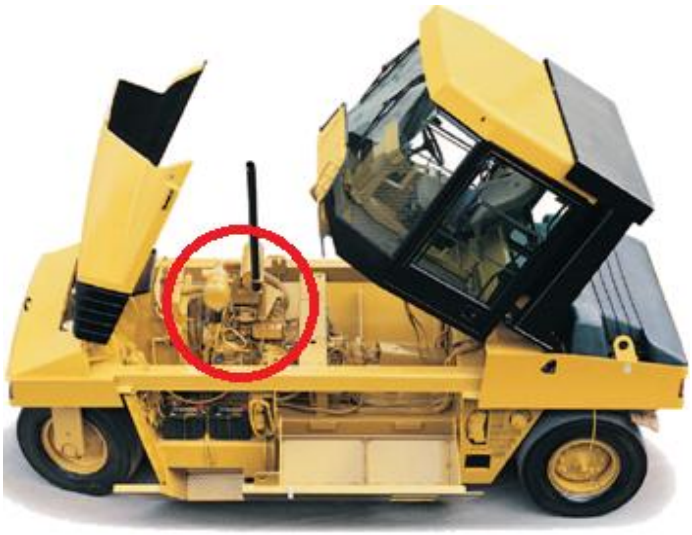
Gövde içerisinde tüm borular, elektrik kabloları ve hortumlar emniyetli bir şekilde yerleştirilmiştir.

Gövde içerisindeki ön tarafta bulunan geniş bölümde; motor ve motor donanımlarının diğer yardımcı sistemleri, hidrolik sistemin parçaları, yakıt deposu ve su tankı bulunmaktadır. Makinenin arka tarafında ise diferansiyel, aks, fren ve diğer güç iletim sistemleri vardır. Bazı makinelerde makinenin ağırlığının artırılması için denge ağırlıkları veya su depoları konulmaktadır.

2.2. Motor ve Güç Aktarma Düzeni

Lastik tekerlekli yol silindirlerinde kullanılan motorlar, üretici firmalara göre değişik büyüklüklerde ve güçlerde tercih edilmektedir. Genellikle dizel motor kullanılmaktadır.

Dizel motor, bazı makinelerde sadece hidrolik güç üretmek için kullanılırken bazı makinelerde tekerleklere kadar aktarılan mekanik gücü üretmede kullanılmaktadır. Örneğin, 4–6 silindirli, dört zamanlı, direkt püskürtmeli, turbo şarjlı, hava emişi intercooler veya after cooler'dan oluşan su soğutmalı bir motor kullanılmaktadır (Resim 2.2).



Resim 2.2: Lastik tekerlekli yol silindiri motoru

Yaygın olarak, lastik tekerlekli silindirlerde yürüyüş; mekanik, hidromekanik ve hidrostatik şekilde gerçekleşmektedir. Güç iletme düzeni makineden makineye göre farklılık göstermekle beraber son yıllarda hidrostatik yürüyüş tercih edilmeye başlanmıştır.

Resim 2.3: Tahrik sistemi

- **Mekanik Yürüyüş:** Dizel motor, debriyaj, vites kutusu, şaft, diferansiyel ve tekerlekler.
- **Hidromekanik Yürüyüş:** Dizel motor, tork konverter, hidrolik şanzıman, şaft, diferansiyel ve tekerlekler.
- **Hidrostatik Yürüyüş:** Dizel motor, hidrolik pompa, hidrolik motor, diferansiyel ve tekerlekler.

2.3. Lastik ve Tekerlekler

Lastik tekerlekli silindir lastikleri, aynı eksen üzerinde birden fazla lastiğin yan yana dizilişinden meydana gelir.

Lastik sayısı ve genişliği seçilirken istenilen sıkıştırma genişliği ve uygun lastik iz bırakma durumu dikkate alınarak seçilir. Ön ve arka tekerlek lastik izleri birbiri üzerine belli bir genişlikte denk gelecek şekilde ayarlanmaktadır.

Resim 2. 4: Lastik tekerlekler

Lastikler kompresörün ürettiği basınçlı hava ile doldurulur. Hava basınç göstergesinden lastik basınçları gözlenebilir.

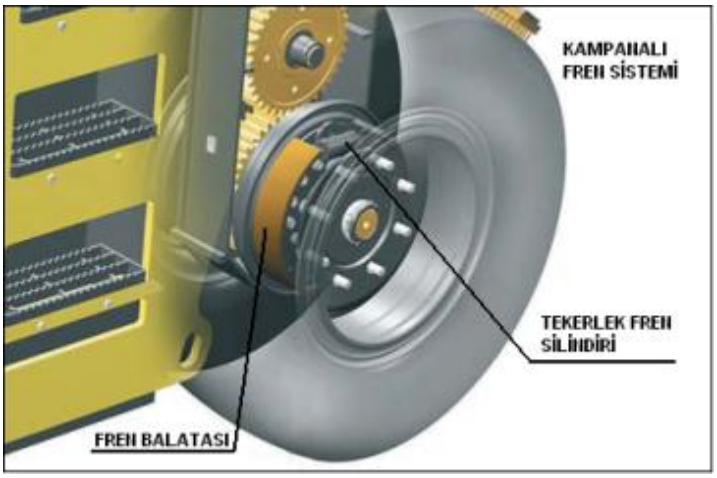
2.4.Fren Sistemi

Lastik tekerlekli yol silindirlerin arka tekerleklerin her birinde fren sistemi bulunmaktadır.

Ayrıca şanzımanın çıkış mili üzerinde de bir mekanik park freni bulunmaktadır.

Lastik tekerlekli yol silindirlerinin servis frenleri hidrolik-pnömatik olup, park ve emniyet frenleri diskli tip frenlerdir.

Hidrolik fren sisteminde; fren ünitelerini çalıştırmak için hidrolik basıncından yararlanılır. Fren pedalına basılınca, ana merkez silindiri hidrolik kuvveti tekerlek merkezlerine iletir ve tekerlek merkezleri açılarak kampana veya diski fren kuvvetine dönüştürür.



Resim 2.5: Kampanalı fren sistemi

Lastik tekerlekli yol silindirlerin fren sistemlerinde çok diskli fren sistemleri de kullanılmaktadır.

2.5. Direksiyon Sistemi

Orbitrollü veya HMU'lu (Hand Metering Unit – Elle Ölçüm Üniteli) direksiyon sistemleri olarak adlandırılmaktadır.

Direksiyon sistemi ön tekerleklere kumanda etmektedir. Tam hidrolik direksiyon sisteminde iki tane hidrolik silindir bulunmaktadır. Sağ ve sol manevra bu silindirlere hidrolik yağ gönderilmesi ile sağlanır.

Herhangi bir arıza durumunda direksiyona kumanda edebilen bir direksiyon valfine ve hidrolik sisteme sahiptir.

2.6. Hava Doldurma ve Boşaltma Sistemi

Hava doldurma ve boşaltma sistemi silindir hareket halindeyken lastiklerin hava basıncını değiştirme sistemidir. Bu sistem aynı zamanda fren sistemini ve basınçlı su püskürtme sistemi için gerekli basınçlı havayı sağlar.

Operatör asfaltın durumuna göre lastik basıncını değiştirmek istediğinde, kumanda kolunu (regülâtörü) harekete geçirerek lastik basınçlarını değiştirebilir. Lastik hava basınçlarının maksimum ve minimum değerleri kataloglarda belirtilmiştir. Lastik basınçları gösterge panosu üzerinden de kontrol edilerek istenilen değere ayarlanabilir.

Bu sistemi oluşturan temel parçalar şunlardır;

- Hava kompresörü,
- Hava tankı,
- Ayırıcı,
- Emniyet valfleri,
- Regülatör,
- Basınç saatleri ve bunları birbirine bağlayan bağlantı boru ve hortumlarıdır.

Hava kompresörü sürekli çalışarak hava tankını dolu tutar. Hava tankı da lastikleri şişirmek, frenleri çalıştırmak ve su püskürtme sistemini çalıştırmak için bu basınçlı havayı yönlendirir. Tank dolduktan sonra eğer havanın hepsi kullanılmıyorsa, fazla hava tekrar kompresöre gönderilerek basıncın sınırlandırılması sağlanır.

Hava kompresörleri su soğutmalıdır.

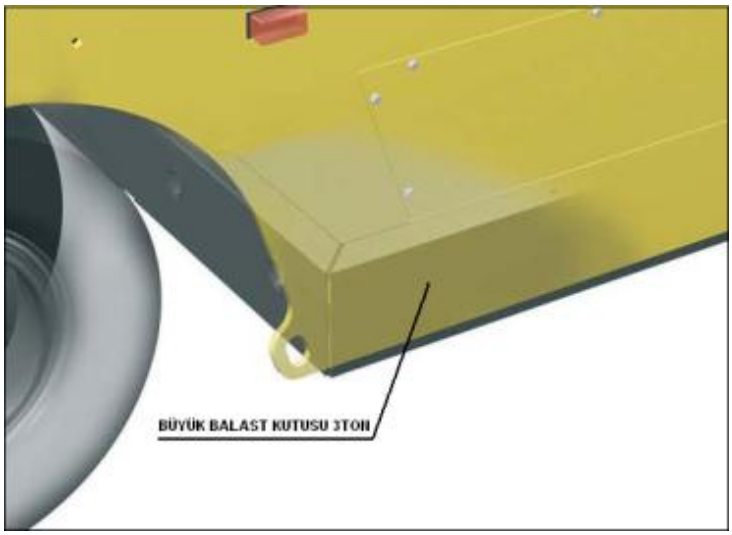
2.7. Su Püskürtme Sistemi

Basınçlı sulama sistemi, asfaltla kaplama ile lastiklerin güvenli bir şekilde ıslatılmasını sağlar. Asfalt malzemesinin yapışmasını engelleyerek düzgün bir yüzey elde edilmesini sağlar.

Lastiklere sıvı püskürtmenin sıklığı, lastiklerin sıcaklığına bağlıdır. Soğuk lastikleri, sıcak oldukları duruma göre daha sık ıslatmak gerekir. Sıcak asfaltın üzerine çıkmadan önce lastiklerin temiz ve yeterli derecede nemli olmasına dikkat edilmelidir.

Basınçlı su püskürtme sistemi; su deposu (balast), hava deposundan gelen hava boruları, emniyet valfleri, basınç regülatörü, su temizleme sistemi, selenoid valfler, su hortumları, ön – arka su püskürtme sistemleri ve gösterge panosu üzerindeki ayar anahtarından oluşmaktadır.

Sistem çalıştırıldığında selenoid valf, suyun yolunu açarak ön ve arka sulama sistemlerine gitmesine olanak sağlar. Emniyet valfleri ise sistemi aşırı basınca karşı korur.



Resim 2.6: Balast kutusu (su deposu)

2.8. Kumanda ve Göstergeler

Lastik tekerlekli silindire ait tüm kumanda kolları, anahtarları, levyeleri ve gösterge saatleri operatörün rahat görebileceği ve kumanda edebileceği şekilde kabin içerisinde ön ve yan konsola yerleştirilmiştir.

Konsül; çalışma saati, motor hararet saati, ön ve arka fren havalarını gösteren fren hava basınç saati, şanzıman yağ sıcaklığını gösteren şanzıman hararet göstergesi, kontak anahtarı, su püskürtme sistemi kumanda anahtarı, gaz pedalı fren pedalı, park freni gibi bilgilendirmeye ve uyarıya yönelik göstergelerden ve anahtarlardan meydana gelmiştir.

Lastik tekerlekli silindirin ileri ve geri hareketini temin eden kumanda kolları operatör koltuğunun ön tarafında bulunur (Resim 2.7).

Resim 2.7: Gösterge tablosu ve kumandalar

2.9. Hava Sistemi Göstergeler ve Kumandaları

Hava sistemi göstergeleri, operatör kabininde bulunan gösterge tablosunun üzerinde yer alır. Hava deposu basınç göstergesi, lastik hava basınçları göstergesi ve fren basınç göstergesi vardır.

Hava deposunun basınç göstergesi, hava doldurma ve boşaltma sisteminin, fren sisteminin ve su püskürtme sisteminin çalışması için gerekli olan basıncını gösterir.

2.10. Su Püskürtme Sistemi Kumandaları

Su püskürtme kumanda anahtarından başlatılıp durdurulur. Butona basıldığı sürece lastiklere sıvı püskürtülür.

Basınç regülatörü, su deposundaki hava basıncının katalogda belirtilen değerin üzerine çıkmasına izin vermez. Eğer regülatörde bir arıza olursa su deposunun kapağı özel bir kapaktır ve basıncın daha fazla yükselmesine müsaade etmeden su basıncını tahliye eder.

Bazı makinelerde, elektrikli pompa da kullanılmaktadır.

2.11. Yapılan Bakım ve Ayarlar

2.11.1. Ekipmanların Yağlanması

Bir gres pompası kullanılarak 50 saatlik bir çalışma sonunda ataşmanların yağlanması gerekir. Ataşmanlar genel olarak lastik tekerlekler arasında bulunan tekerlek rulmanları, ön dingil orta burcu, tahrik zinciri dişli yatağı ve şaftın üzerindeki kayıcı mafsallar üzerlerinde bulunan gresörlüklere gres basılmasıyla yapılır.

Aks, diferansiyel grubu ve tahrik zincirlerinin de yağlanması gerekir.

2.11.2. Tahrik Zinciri ve Avare Mil Zinciri Gerilim Ayarı

Tahrik zinciri, diferansiyelden aldığı hareketi tekerleklere ileten bir hareket iletim elemanıdır.

Avare mili ve diferansiyel mesnedinin kaldırılması ve indirilmesi ile avare mil zincirinin gerilimi ayarlanır (Resim 2.8).

Resim 2.8: Tahrik zinciri ayar vidaları

2.11.3. Tahrik Zinciri Gerilim Ayarı

Aks diferansiyel grubunu kaldırıp indirmek suretiyle yapılan bir ayardır. Dört tekerlek içinde ayarlanması gereklidir. Bu ayarın yapılması, sistemin sessiz ve düzenli çalışmasını sağlar

Tahrik zinciri gerilim ayarı yapılırken öncelikle tahrik zinciri bir mastar aracılığı ile kontrol edilir. Yapılan kontrol neticesinde boşluğun katalogda belirtilen aralıkta olması aranır, gerilim fazla ise ayar düşürülür, az ise arttırılır.

Gerilim ayar cıvatası kontra somunu gevşetilerek ayar çubuğu ideal gerilim ayar değeri sağlanıncaya kadar gevşetilir veya sıkılır (Resim 2.9).

Resim 2.9: Tahrik zinciri gerilim ayar cıvatası

2.11.4. Aks Diferansiyel Bakımı

Aks ve diferansiyel bakımı; sistemin düzgün, sessiz ve verimli çalışması için yapılması gereken en önemli bakımlardandır. Bakımların düzgün yapılması ile arıza

gerçekleşmeden gerekli tedbir alınmış olur. Aynı zamanda, ileride olabilecek arızanın oluşmasını geciktirir.

Katalogda belirtilen çalışma saatlerinde diferansiyel yağları kontrol edilir. Yağ seviyesi, seviye tapası açıldığında akmaya başlamalıdır. Seviye düşük ise uygun normlarda yağ ilave edilir (Resim 2.10).

Katalogda belirtilen çalışma saatlerinde diferansiyel yağları değiştirilmelidir.

Ayna mahruti boşluk ayarı kontrol edilerek boşluk varsa norm değerlerine uygun şekilde ayarlanır. Lastik tekerlekli silindir yürüyüş halindeyken, diferansiyelden gelen ses (inilti) ayna mahruti boşluk ayarının fazla olduğuna işaret eder.

Resim 2.10: Diferansiyel yağ seviye tapası

2.11.5. Aksın Dağıtılması

Aks mili, aks başlığının üzerindeki cıvataların sökülmesiyle dışarı alınır. Aks mili frezeleri üzerinde dişli aşıntı kontrolleri yapılır. Aks rulmanları kontrol edilerek boşluk olması halinde yenisiyle değiştirilir. Sızdırmazlık contaları yenisiyle değiştirilir. Sızdırmazlık contaları sökülmeleri halinde mutlaka yenisiyle değiştirilmelidir.

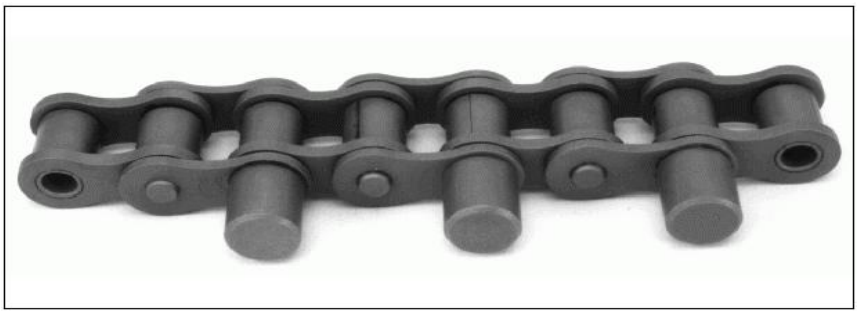
2.11.6. Arka Aks ve Tahrik Zincirinin Bakımı

Arka aks yerinden çıkarıldıktan sonra aks frezelerinde aşıntı kontrolleri yapılır. Freze dişleri üzerinde kırık ve çatlaklık kontrolleri bir büyüteç yardımıyla hassas olarak kontrol edilir. Aşıntı kontrolü ise dış çap mikrometresi ile ölçülerek kontrol edilmelidir.

Aks salınım kontrolü de ayrıca yapılması gereken başka bir kontrol çeşididir. Aks düzgün iki yatağa bağlanarak döndürülür, dönme anında komparatör (karşılaştırıcı) yardımıyla salınım kontrolü yapılır. Salınım değerleri üretici firmanın öngördüğü değerler arasında olmalıdır.

Tahrik zinciri, makine hareket ettiği sürece sürekli bir gerilime maruz kalır. Zincir halkaları ve zincir piminde zamanla aşınmalar meydana gelir. Özellikle yağlama yetersizliği

bunu daha fazla hızlandırır. Zincir pimleri ve halkalarında aşınmalar, boşluklar, çatlamalar ve kırılmalar varsa arızalı baklalar ve pimler değiştirilir. Tüm zincirde eşit oranda aşıntı varsa zincir tamamen değiştirilir. Tahrik zinciri kontrol edilirken beraber çalışan tahrik zincir dişlisi de kontrol edilmelidir.



Resim 2.11: Tahrik zinciri

UYGULAMA FAALİYETİ

Lastik tekerlekli silindirlerin bakım onarımını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Lastik ve tekerleklerin bakım ve onarımını yapınız.	➢ Lastiklerin aşıntı kontrolünü yapınız. ➢ Gerekli temizlik işlemlerini yapınız.
➢ Direksiyon sistemi bakım ve onarımını yapınız.	➢ Direksiyon sistemi bağlantı noktalarındaki sızıntı kaçaklarını kontrol ediniz. ➢ Direksiyon sisteminin hidrolik yağını kontrol ediniz.
➢ Hava doldurma ve boşaltma sistemi bakım ve onarımını yapınız.	➢ Kompresörün periyodik bakımlarını yapınız. ➢ Hava tankından su tahliyesini yapınız. ➢ Hava tankı bağlantı parçalarının sızdırmazlık kontrollerini yapınız.
➢ Hava sistemi göstergeler ve kumandalarının bakım ve onarımını yapınız.	➢ Hava sistemi göstergelerinin çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz. ➢ Kumanda sistemlerini kontrol ediniz.
➢ Su püskürtme sistemi ve kumandaların bakım ve onarımını yapınız.	➢ Su ve katkı püskürtme devrelerini kontrol ediniz. ➢ Püskürtme memelerini temizleyiniz. ➢ Su püskürtme butonunu kontrol ediniz.
➢ Kumanda ve göstergelerin bakım ve onarımını yapınız.	➢ Kumandaları kontrol ediniz. ➢ Göstergeleri kontrol ediniz.
➢ Ekipmanları yağlayınız.	➢ Yağlanacak gresörlükleri gres pompası ile yağlamadan önce temiz bir bezle iyice temizleyiniz. ➢ Yağlama sonunda fazla gresleri temizleyiniz.
➢ Tahrik zinciri ve avara milinin zincir gerilim ayarını yapınız.	➢ Üretici firmanın önerdiği gerginlikte ayarlayınız. ➢ Ayar yaptıktan sonra ayar cıvatası konta somununu tekrar sıkınız.
➢ Tahrik zinciri gerilim ayarı yapınız.	➢ Tahrik zinciri gerilim ayarını, mastar kullanarak üretici firmanın öngördüğü değerde ayarlayınız.
➢ Diferansiyelin bakım ve ayarını yapınız.	➢ Diferansiyel yağlarının yağ seviye kontrolünü yapınız. ➢ Diferansiyel yağlarını değiştiriniz.
➢ Aksın bakım ve onarımını yapınız.	➢ Aks üzerinde komparatör kullanarak salınım kontrolü yapınız. ➢ Aks freze dişlerinde kırılma ve çatlama kontrollerini büyüteç yardımıyla yapınız. ➢ Aks freze dişlerinde aşınma kontrollerini mikrometre kullanarak yapınız.
➢ Arka aks ve tahrik zincirinin bakım ve onarımını yapınız.	➢ Arka aks ve tahrik zincirinin zincir pim ve baklalarının aşıntı kontrollerini yapınız. ➢ Tahrik zincirini yağlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Lastik ve tekerleklerin bakım ve onarımını yaptınız mı?		
2. Direksiyon sistemi bakım ve onarımını yaptınız mı?		
3. Hava doldurma ve boşaltma sistemi bakım ve onarımını yaptınız mı?		
4. Hava sistemi göstergeleri ve kumandalarının bakım ve onarımını yaptınız mı?		
5. Su püskürtme sistemi ve kumandaların bakım ve onarımını yaptınız mı?		
6. Kumanda ve göstergelerin bakım ve onarımını yaptınız mı?		
7. Ekipmanları yağladınız mı?		
8. Tahrik zinciri ve avara mili zincir gerilim ayarı yaptınız mı?		
9. Tahrik zinciri gerilim ayarı yaptınız mı?		
10. Diferansiyel bakımı ve ayarlarını yaptınız mı?		
11. Aksın bakım ve onarımını yaptınız mı?		
12. Arka aks ve tahrik zincirinin bakım ve onarımını yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme "ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki Soruları Dikkatlice Okuyarak Doğru Seçeneği İşaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi lastik tekerlekli silindirlerde yürüyüş sistemlerinden birisi değildir?
A) Hidrostatik
B) Hidromekanik
C) Mekanik
D) Hidrolik
E) Hepsi

2. Aşağıdaki silindirlerden hangisi ön ve arka lastikler ile asfalt sıkıştırma işlerinde kullanılır?
A) Tamburlu silindir
B) Tandem silindir
C) Lastik tekerlekli silindir
D) Kombine silindir
E) Göbekli silindir

3. Lastik tekerlekli silindirlerde kullanılan park freni nerededir?
A) Şanzımanın çıkış mili üzerinde
B) Şanzımanın giriş mili üzerinde
C) Aks üzerinde
D) Diferansiyel üzerinde
E) Tekerleğin içinde

4. Aşağıdakilerden hangisi su püskürtme sisteminin görevlerinden biri değildir?
A) Kaplama esnasında tamburun güvenli bir şekilde ıslatılmasını sağlar
B) Silindirin hararet yapmamasını engeller
C) Pürüzsüz bir kaplama yüzeyi oluşturur
D) Asfalt malzemelerin tambura yapışmasını engeller
E) Tamburun soğutulmasına yardımcı olur

5. Aşağıdakilerden hangisi hava doldurma ve boşaltma sisteminin parçalarından birisi değildir?
A) Hava kompresörü
B) Hava tankı
C) Ayırıcı
D) Hava soğutucu pervanesi
E) Regülâtör

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. ( ) Lastiklere sıvı püskürtmenin sıklığı lastiklerin sıcaklığına bağlıdır.

7. ( ) Hava doldurma ve boşaltma sistemi silindir hareket halindeyken lastiklerin hava basıncını değiştirme sistemidir.

8. ( ) Direksiyon sistemi arka tekerleri kumanda etmektedir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

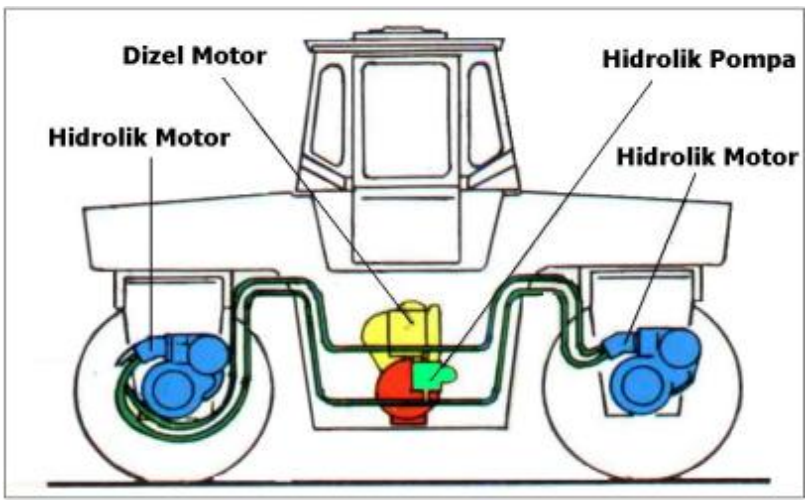
AMAÇ

Statik (Tamburlu) silindirlerin bakım onarımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Atölyenizdeki statik yol silindirlerini inceleyiniz.
- Çevrenizdeki iş makineleri parklarına ve yol yapım şantiyelerine teknik geziler düzenleyiniz.
- Çevrenizdeki belediyelere ait yol şantiyelerine teknik geziler düzenleyiniz.

3. STATİK (TAMBURLU) SİLİNDİRLER



Şekil 3.1: Statik tamburlu silindirlerin hidrostatik yürüyüş sistemi

Statik silindirlere, tamburlu silindirler de denilmektedir. Tamburlu silindirlerde yürüyüş, hidrolik sistem ile sağlanmaktadır. Tamburlar aynı zamanda merdane olarak da adlandırılır.

İş makinesinin dizel motoru tarafından üretilen mekanik enerji, hidrolik pompayı çalıştırır. Hidrolik pompa, tambur veya tamburların üzerindeki hidrolik motora hidrolik yağı

basınçlı bir şekilde pompalar. Hidrolik motorlar ise hidrolik enerji yardımı ile çalışarak mekanik enerji üretir. Böylece iş makinesi harekete geçmiş olur.

Hidrolik motora gönderilen hidrolik yağın debisi ayarlanarak iş makinesinin hızı ayarlanır. Operatör kabinindeki yön kumanda levyesi ile bir yön kontrol valfine kumanda ederek makinin ileri geri gitmesini sağlar ve makinenin hızını kontrol eder.

3.1. Kumanda Levyeleri

Makine operatör kabininde bulunan tüm kumanda kolları, levyeler ve anahtarlar operatörün makineyi rahat ve verimli kullanabileceği şekilde yerleştirilmiştir. Kumanda levyeleri ile makinenin ileri ve geri hareketi kontrol edilerek makinenin manevra kabiliyeti artırılır. Kabinde bulunan kumanda levyelerini şu şekilde sınıflandırabiliriz:

- Dönüş levyeleri/direksiyon
- Hız kontrol levyesi/hız seçme anahtarı
- İleri geri yön levyesi/yön seçme anahtarı
- Park freni levyesi
- Servis fren pedalları
- Vites levyeleri/vites seçme anahtarı

Yeni makinelerde bu levyelerin birçoğu JOYSTICK üzerine toplanarak işlevselliği artırılmıştır (Resim 3.1).

Resim 3.1: Kumanda levyesi

3.2. Sulama Tertibatı

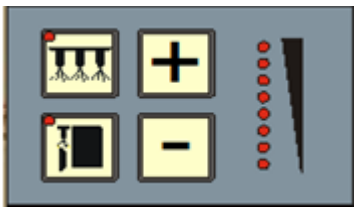
Ön ve arka merdanelerde bulunan sulama sistemi sayesinde asfalt yüzeyin düzgün çıkması sağlanır. Operatör sulama miktarının ayarını kabin içerisinden yapmaktadır.

Sulama tertibatının suyunun temini için silindirin alt bölmesine su tankı/tankları yerleştirilmiştir. Çalışma şartları dikkate alınarak su tankının kapasitesi belirlenmiştir. Elektrikli bir su pompasından faydalanılarak su püskürtme işlemi operatör kabinindeki

kumanda levyesinin üzerinde bulunan bir buton aracılığı ile su püskürtme işlemi gerçekleştirilir.

Resim 3.2: Merdane sıyırıcı

Sulama miktarı, makinenin gösterge konsolundan da görülür. Bazı makinelerde ekran üzerinden de ayarlanabilir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2: Dijital su seviye göstergesi

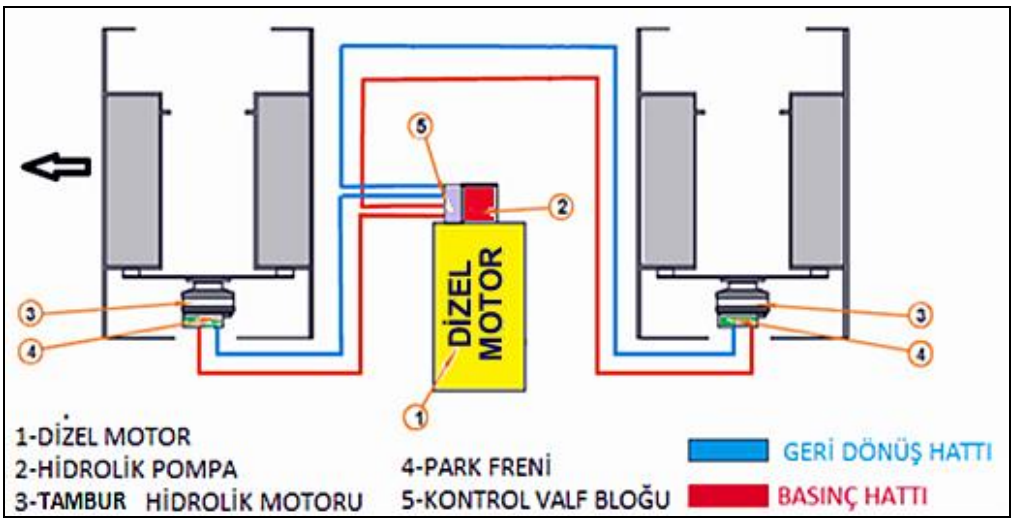
3.3. Elektrik Sistemi

Elektrik sistemi 12 V veya 24 V gerilim ile beslenmektedir. Sigorta sisteminde herhangi bir arıza gerçekleştiğinde, operatörün sigorta kutusuna ulaşması kolaydır. Kabloların hepsi soketli yapılarak bakım ve onarım işlemleri kolaylaştırılmıştır.

Resim 3.3: Kablo bağlantı sitemi

Resim 3.4:Sigorta kutusu

3.4. Hidrolik Sistem



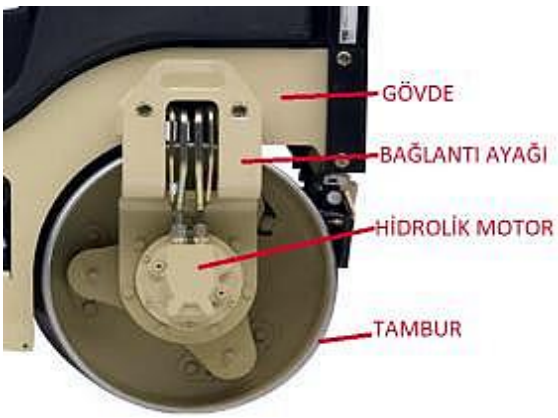
Şekil 3.3:Statik tamburlu yol silindiri

Hidrolik sistemin en önemli görevi, yol silindirinin yürüyebilmesi için gerekli olan mekanik enerjiyi sağlamaktır. Bunun yanında; makine hızının ayarlanmasını sağlamak, makineye yön vermek, bazı modellerde sulama sisteminin çalışmasını sağlamak diğer görevleridir.

Hidrolik sistemde bir onarım yapılacağı zaman önce sistem basıncı boşaltılmalı daha sonra sökülecek parça ve bağlantı noktaları temizlenmelidir.

3.4.1. Hidrolik Motor

Hidrolik motorun görevi, pompanın göndermiş olduğu hidrolik enerjiyi mekanik enerjiye çevirerek tamburları döndürmek, yani makinenin yürümesini sağlamaktır (Resim 3.5).



Resim 3.5: Hidrolik motor

3.4.2. Piston Mili Salmastrası

Piston kolu üzerinde ortası yarık bir yağ keçesi salmastrası vardır. Salmastra tutucusu piston ileri geri hareket ettikçe piston kolu üzerinde hafif bir yağ tabakası meydana getirecek şekilde yağlar. Salmastra kapağı cıvatalar ile sıkılır.

3.4.3. Hidrolik Yağ Deposu

Hidrolik yağ deposu gövde içerisinde motor kompartımanı içinde yer alır. Dışarıdan görülebilecek şekilde bir seviye göstergesi vardır. Ayrıca hidrolik yağ dolum kapağı da kolay erişilebilir bir noktadadır.

Yağ depo kapağı özel bir kapaktır. Deponun havalandırılmasını sağlayacak bir yapısı vardır.

Hidrolik yağ deposu makinenin yapısına göre farklı kapasitelere sahiptir. İçerisinde hidrolik emiş filtresi, geri dönüş filtresi, hidrolik süzgeci gibi hidrolik yağın temizliğini sağlayan elemanlar vardır. Resim 3.6'da hidrolik yağ deposu görülmektedir.

Resim 3.6: Hidrolik tank (yağ deposu)

3.4.4. Hidrolik Pompa

Hidrolik pompa, dizel motordan aldığı mekanik enerji ile yağ deposundan yağı çekip hidrolik sisteme gönderir.

Pompa, hareketi bazı modellerde motordan direkt alırken, bazı modellerde ise bir kayış kasnak mekanizması ile krank milinden alır.

Resim 3.7: Hidrolik pompa

3.4.5. Hidrolik Pompası Tahrik Kayış Ayarı

Motordan pompaya hareket bir kayış kasnak mekanizması ile sağlanır. Krank milinden hareket alan modellerde tahrik kayışının gerginliği çok önemlidir. Hareketin kesintisiz ve verimli bir şekilde olabilmesi kayış gerginliğine bağlıdır. Kayış ayarı, katalogda belirtilen değere katalogda belirtildiği gibi cıvataları gevşetilerek ve gerdirilerek yapılır.

3.4.6. Kumanda Valfi

Hidrolik sistemin istenilen şekilde kullanılabilmesi için sistemde kumanda valfleri kullanılmaktadır. Emniyet valfi, direksiyon yön kontrol valfi, basınç kontrol valfi ve çek valf sistemin en önemli valflerindendir.

3.5. Soğutma Sistemi

Soğutma sistemi, bir motorun ve makinenin verimli ve düzenli çalışabilmesi için en önemli sistemlerdendir. Soğutma sistemi yardımı ile;

- Motor soğutma sıvısı,
- Tork konvektör yağ soğutucusu,
- Hidrolik yağ,
- Motor yağı,
- Turbo şarjlı motorlarda emme havası,
- Klima gazı soğutması sağlanır.

3.5.1. Soğuma Sisteminin Temizlenmesi

Kataloglarda belirtilen çalışma saatleri sonunda soğutma sistemi boşaltılır. Su ile sodyum karbonat karıştırılarak sisteme doldurulur.

Motor çalışma sıcaklığına kadar ısıtılır ve bir süre çalıştırıldıktan sonra durdurulur. Soğutma sistemi boşaltılır. Su temiz değilse, bu işlem sistem temizlenene kadar tekrarlanır. Sisteme, uygun miktarda antifriz de ilave etmek suretiyle doldurulur.

3.6. Ön Ve Arka Merdane Sıyırıcıları

Merdane sıyırıcıları, merdane yüzeyine çalışma esnasında yapışan malzemeleri temizleme görevini yerine getirirler. Bunun için, merdaneleri temizleyecek bir baskı etkisine sahiptirler. Aynı zamanda; merdane ile sıyırıcı arasındaki temas yüzeyi boşluksuz olmalıdır. Merdanelerin ön ve arkasında ikişer tane sıyırıcı bulunabilir.

Çalışma esnasında merdane ile sıyırıcı arasına yabancı maddelerin sıkışmaması için sık sık kontrol edilmelidir. Belirli çalışma saatleri sonunda sıyırıcı yayı sertliği ayarlanmalıdır.

Sıyırıcı bıçakları, çok sert olmayan çelik malzemeden imal edilirler.

Merdane sıyırıcılarının oturma yüzeylerinin düzgün olup olmadığı kontrol edilir. Daha sonra darbelerden dolayı bir eğilme, orantısız aşınma, ezilme veya kırılma olup olmadığı gözlenir. Bu tür arızalar varsa bu arızalar giderilir (Resim 3.8).

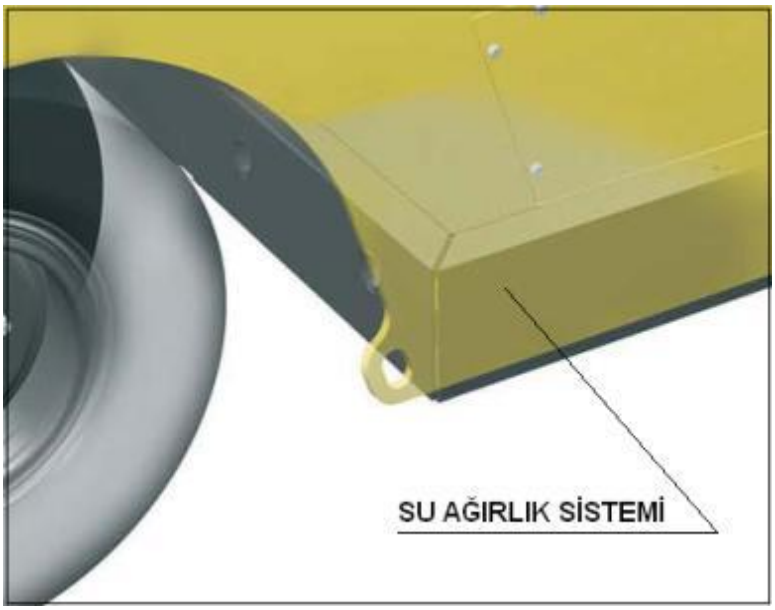
Resim 3.8. Merdane sıyırıcısı

3.7. Ön Merdane Yatakları

Ön merdane yatakları, zamanla yataklandıkları masuralarda oluşan aşıntıdan dolayı boşluklar artar. Bu durumda merdane dönme hızı ve düzgünlüğü bozulur. Bu yatakların ya değiştirilmesi ya da tekrar sıkılığının ayarlanması gerekir. Ön merdanelerde direksiyon sistemi parçaları olduğu için daha dikkatli ve hassas davranılması gereklidir.

3.8. Su Ağırlık Sistemi

Statik yol silindirlerinde malzemenin sıkıştırılması ağırlık etkisi ile olduğundan makine içerinde müsait olan yerlerde hem dengeyi sağlamak hem de ağırlık yapması için su ağırlık sistemi bulunmaktadır.



Resim 3.9. Su ağırlık sistemi

3.9. King Pim Yatak Ayarı

Bazı makinelerin direksiyon sisteminde, king pimi bulunur. King pimi zamanla aşıntılar sonucunda boşluk meydana getirir. Bu nedenle direksiyonda veya iş makinesinin yön kontrolünde sıkıntılara neden olur. Böyle bir arıza hissedildiğinde king pim boşluğu, ayar cıvataları sıkılarak ayarlanır.

3.10. Arka Merdane Yataklarının Ayarı

Ön merdanede olduğu gibi arka merdanede de boşluk arttığı zaman masuralar sıkılarak veya yenisi ile değiştirilerek ayarlama işlemi yapılır.

3.11. Regülatör Ayarı

Bazı makinelerde bulunan regülatör sistemi, gaz kolu ile yakıt pompası arasına yerleştirilen bir mekanizmadır. Motorun, minimum ve maksimum motor devrini aşmadan çalışmasını sağlayan regülatör mekanizması, zamanla yerini yeni nesil yakıt sistemlerine bırakmıştır.

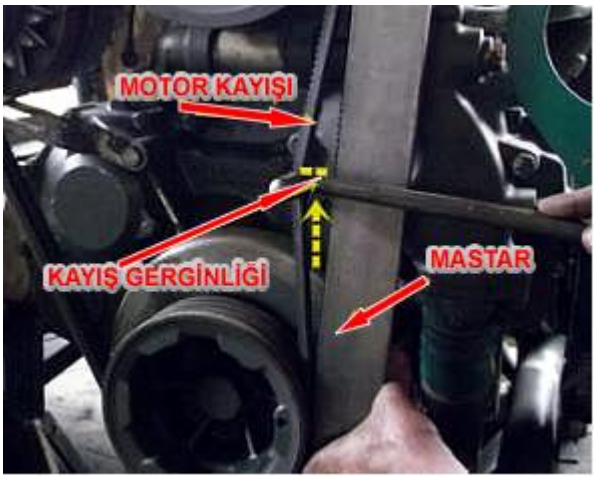
3.12. Vantilatör Kayış Ayarı

Vantilatör kayışına yaklaşık 10 kgf'lik bir kuvvet uygulandığında 10-15 mm esnemelidir. Aşırı sıkı veya gevşek kayışlar; bataryanın yetersiz şarj olmasına, alternatör ve su pompasında arızalara neden olur. Her zaman kayışın doğru gerginlikte olmasına dikkat edilmelidir.

Gevşek kayış alternatörün yeterli şarj etmemesine, motorun hararet yapmasına ve kayışın çok çabuk aşınmasına yol açar. Kayış çok gergin olduğu takdirde de rulmanlara ve kayışa zarar verir.

Kayışlar yağ ve gresten uzak tutulmalıdır, değiştirme durumunda beraberinde çalışan başka bir kayış var ise her ikisi birlikte değiştirilmelidir.

Yeni kayış takıldığında, motoru 3–5 dakika düşük rölantide çalıştırınız. Kayışı yuvasına alıştırdıktan sonra motoru durdurunuz ve kayış gerginlik ayarını yeniden yapınız (Resim 3.10).



Resim 3.10: Mastar ile gerginlik kontrolü yapma

UYGULAMA FAALİYETİ

Statik (tamburlu) silindirlerin bakım onarımını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Kumanda levyelerinin bakım ve onarımını yapınız.	➢ Kumanda levyelerinin bakımını yapınız. ➢ Levyelerde eğilme varsa düzeltiniz. ➢ Kumanda levyeleri toz körüklerini kontrol ederek yırtılma varsa yenisiyle değiştiriniz.
➢ Sulama tertibatı bakım ve onarımını yapınız.	➢ Sulama tertibatında su kaçak testi yapınız. ➢ Sulama memelerini kontrol ediniz. ➢ Tıkanmalar var ise tıkanıklığı gideriniz.
➢ Elektrik sisteminin bakım ve onarımını yapınız.	➢ Elektrik sisteminde kablo bağlantılarının gevşeklik kontrollerini yapınız. ➢ Sigorta kutusundaki sigortaları kontrol ederek yedek bir takım sigorta bulundurunuz.
➢ Hidrolik motor bakım ve onarımını yapınız.	➢ Yürüyüş hidrolik motorunun çalışma performansını kontrol ediniz ➢ Sızıntı ve kaçak olup olmadığını kontrol ediniz ➢ Hortum rekor ve bağlantılarını kontrol ediniz.
➢ Hidrolik yağ deposu bakım ve onarımını yapınız.	➢ Kataloglarda belirlenen çalışma saatleri sonunda hidrolik yağı değiştirerek depoyu temizleyiniz.
➢ Hidrolik pompa bakım ve onarımını yapmak	➢ Pompa performansında bir düşme hissedilirse flowmetre (akışmetre) ile basınç debi ayarını kontrol ediniz.
➢ Hidrolik pompası tahrik kayış ayarını yapınız.	➢ Kayış gerginliği ayarı, sistemin çalışmasını direkt etkilediği için unutmadan ayarını kontrol ediniz.
➢ Kumanda valfi bakım ve onarımını yapınız.	➢ Valflerin çalışma performansı test edilmeli ve bir aksaklık gözlenirse arızanın nedenini bulunuz.
➢ Soğutma sistemi bakım ve onarımını yapınız.	➢ Soğutma sistemi suyu belirli aralıklarla kontrol edilmelidir. Antifriz derecesini ayarlayınız.
➢ Ön ve arka merdane sıyırıcıları bakım ve onarımını yapınız.	➢ Merdane sıyırıcılarının yay tansiyonunu ve basma ayarını kontrol ediniz.
➢ Ön ve arka merdane yatakları bakım, onarım ve ayarını yapınız.	➢ Yataklardaki boşluk çalışma esnasında düzensiz çalışmaya neden olduğunu unutmayınız. ➢ Yatak cıvatalarını torkunda sıkınız. ➢
➢ King pim yatak ayarı yapınız.	➢ Yatak cıvatalarını torkunda sıkınız.
➢ Regülatör ayarı yapınız.	➢ Yakıt sisteminin çalışma devir aralığını kontrol ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kumanda levyelerinin bakım ve onarımını yaptınız mı?		
2.	Sulama tertibatı bakım ve onarımını yaptınız mı?		
3.	Elektrik sisteminin bakım ve onarımını yaptınız mı?		
4.	Hidrolik motor bakım ve onarımını yaptınız mı?		
5.	Hidrolik yağ deposu bakım ve onarımını yaptınız mı?		
6.	Hidrolik pompa bakım ve onarımını yaptınız mı?		
7.	Hidrolik pompası tahrik kayış ayarını yaptınız mı?		
8.	Kumanda valfi bakım ve onarımını yaptınız mı?		
9.	Soğutma sistemi bakım ve onarımını yaptınız mı?		
10.	Ön ve arka merdane sıyırıcıları bakım ve onarımını yaptınız mı?		
11.	Ön ve arka merdane yatakları bakım, onarım ve ayarını yaptınız mı?		
12.	King pim yatak ayarı yaptınız mı?		
13.	Regülâtör ayarı yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Statik silindirlerde, toplam kaç tane merdane (tambur) sıyırıcısı bulunur?
A) 1
B) 4
C) 3
D) 2
E) 5

2. Aşağıdakilerden hangisi statik silindirlerin diğer ismidir?
A) Tamburlu silindirler
B) Vibrasyonlu silindirler
C) Kombine silindirler
D) Ossilasyonlu silindirler
E) Lastik tekerlekli silindirler

3. Aşağıdakilerden hangisi statik silindirlerde kullanılan levyelerden birisi değildir?
A) Dönüş levyeleri/direksiyon
B) Hız kontrol levyesi/hız seçme anahtarı
C) İleri geri yön levyesi/yön seçme anahtarı
D) Park freni levyesi
E) Vibrasyon levyesi

4. Sulama tertibatı aşağıda verilen merdanelerden hangisinde bulunur?
A) Ön merdane
B) Arka merdanede
C) Ön ve arka merdanede
D) Yan merdanede
E) Üst merdanede

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

5. **( )** Elektrik sistemi sadece 24 voltluk gerilim ile beslenmektedir.

6. ( ) Hidrolik sistem, makine hızının ayarlanmasını sağlar.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–4

AMAÇ

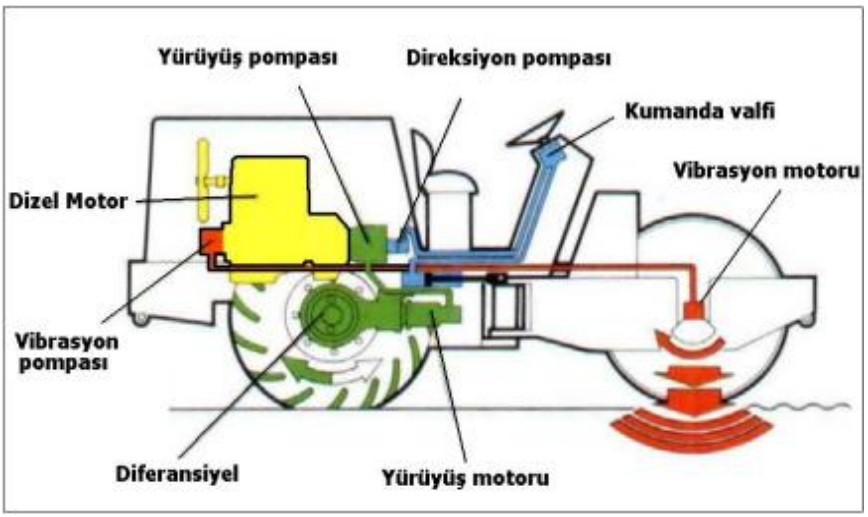
Vibrasyonlu silindirlerin bakım ve onarımın işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Belediyelerin iş makineleri parklarına ve yol yapım şantiyelerine teknik geziler düzenleyiniz.
- Karayolları ve devlet su işleri atölyelerindeki silindirleri inceleyiniz.
- Vibrasyonlu yol silindirlerinin hangi parçalardan oluştuğunu araştırınız.
- İş makinesi servislerine giderek kullanılan silindirleri araştırınız.
- Vibrasyonlu silindir parçaları imalatı yapan iş yerlerini ve yapılan işleri inceleyiniz.
- Atölyemizde bulunan vibrasyon silindirleri kesit, şema ve tabloları inceleyiniz.

4. VİBRASYONLU SİLİNDİRLER

4.1. Vibrasyon Sistemi

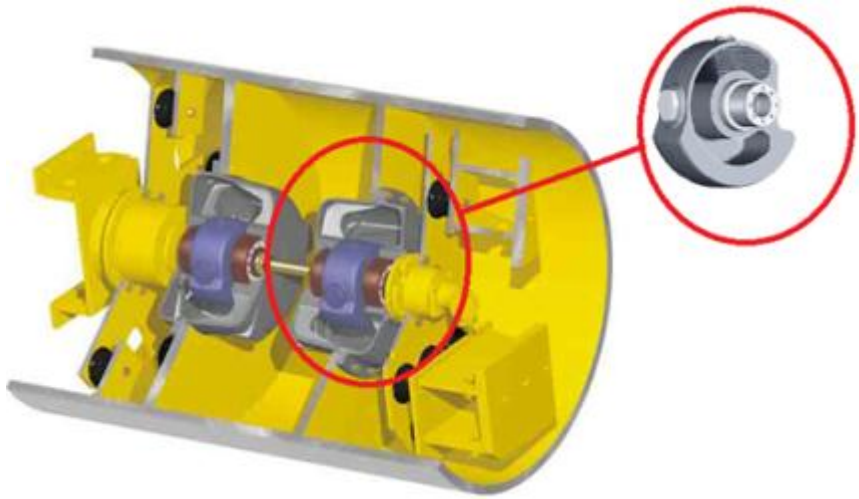


Şekil 4.1: Hidromekanik yürüyüş

Vibrasyonlu silindirlerin temel amacı, vibrasyon yani titreşim yaparak zemin üzerine uygulanan ağırlık kuvvetini artırmaktır. Kendi statik (durgun) ağırlığı 10 ton olan bir vibrasyonlu silindir, vibrasyon (titreşim) yaptığında kendi ağırlığının yaklaşık olarak 2–3 katı dinamik (hareketli) ağırlığa ulaşırlar. Vibrasyonlu silindirlerin bu özelliği uyguladıkları sıkıştırma kuvveti sonucunda oluşur.

Vibrasyonlu sıkıştırma, sürekli kuvvet uygulayarak asfalt karışımının titremesini sağlama özelliğine dayanır. Bu dinamik kuvvetler, sadece karşılıklı sürtünmeyi azaltarak kendi kendilerini daha yoğun bir konuma getirecek şekilde taneleri harekete geçirirler.

4.1.1. Silindir Bloğu



Şekil 4.2: Silindir bloğu kesiti

Resim 4.1: Silindir bloğu

Vibrasyon sistemi, kombine veya tamburlu silindirlerde kullanılmaktadır. Vibrasyon sistemi, tambur içerisine yerleştirilmiş bir mekanizma olup hidrolik motordan aldığı dönme hareketi ile vibrasyon etkisi elde edilir.

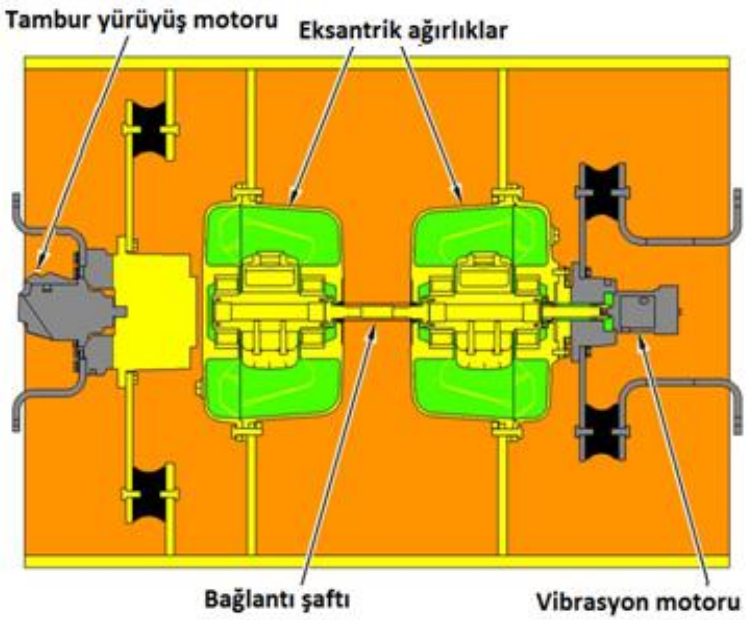
Silindir içerisinde eksantrik şekilde yataklandırılmış ağırlıklar bulunur. Dönme hareketi sırasında ağırlıklar eksantrik olduğu için ağır kısmın eksene dik her hareketinde bir vurma etkisi yapar ve bu vurma etkisi yol yüzeyinde titreşimlere neden olur.

4.1.2. Hidrolik Motor

Hidrolik motor yardımı ile tamburlar, akslar ve vibrasyon sisteminin elemanlarının döndürülmesi sağlanır. Tamburlu makinelerde iki tane hidrolik motor, kombine makinelerde ise üç tane hidrolik motor bulunur.

Silindirlerde, hidrolik yağ ile kumanda edilen eksenel pistonlu tip pompalar kullanılmaktadır. Bu pompaları, sabit deplasmanlı veya değişken deplasmanlı olmak üzere iki çeşide ayırabiliriz.

Hidrolik motorların maksimum ve minimum devirleri, pompanın gönderdiği yağın debisi ile ayarlanır.



Şekil 4.3: Tambur içi vibrasyon motoru ve ağırlıkları bağlantısı

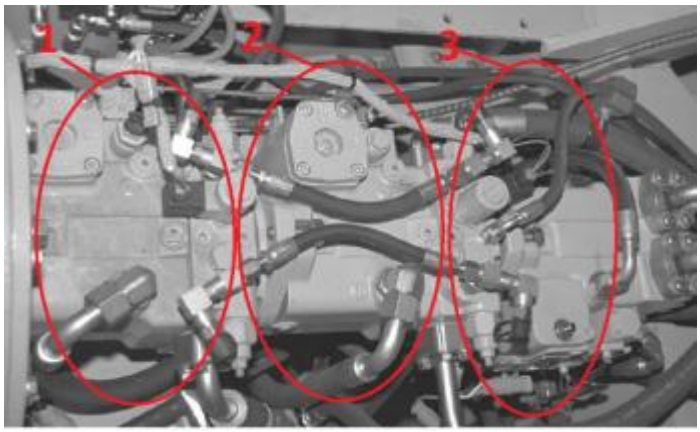
4.1.3. Hidrolik Pompa

Hidrolik Pompalar; değişken debili, eğik düzlemli ve çift çıkışlı bir yapıya sahiptirler. Hidrolik pompa üzerinde şarj pompası bulunmaktadır.

Bazı vibrasyonlu kombine silindirlerde, dizel motordan hareket alan üç tane hidrolik pompa vardır. Bunlar aks pompası, tambur pompası ve vibrasyon pompasıdır.

Silindirlerde kullanılan yürüyüş pompaları, kam tahrikli servo kumandalı pompalardır. Bu pompalar, her iki yönde sıfırdan azami debi ve yürüyüş hızını ayarlar.

Pompa motor bağlantısında, pompa ve motor milinin eksenleri aynı hizada olmalıdır. Fakat bazı makinelerde kullanılan bağlantı sistemlerinde eksen kaçıklığı ortaya çıkabilir. Eğer bağlantı bir elastik kavrama ile yapılırsa, burada bulunan kavrama açısal veya eksenel kaçaklıkları önleyerek pompa ve motorun zarar görmesini önleyecektir.



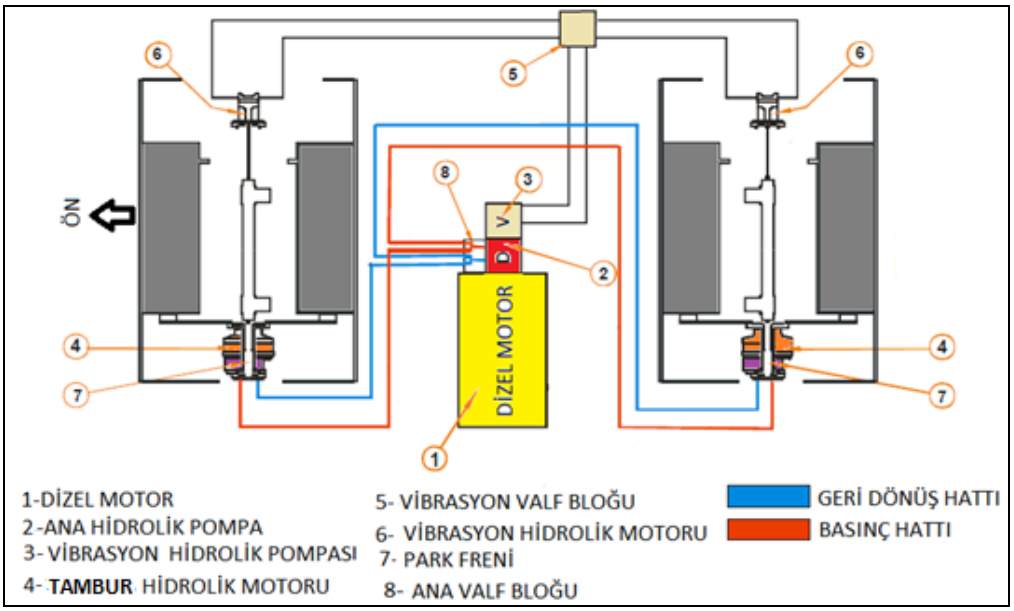
1-Aks pompası 2-Tambur pompası 3- Vibrasyon pompası

Resim 4.2: Pompa seti

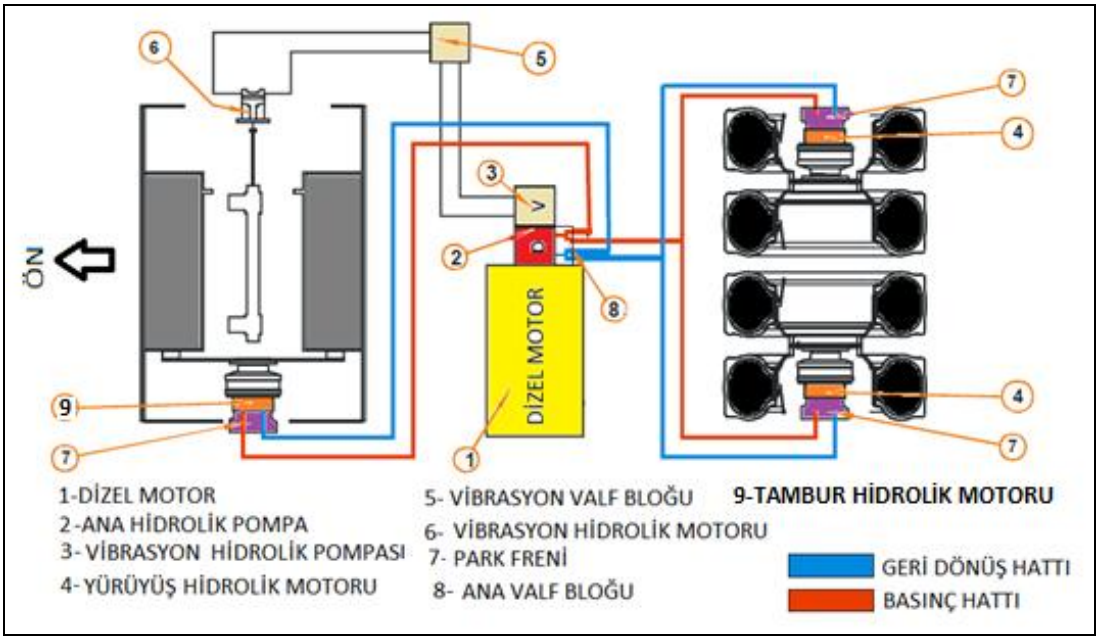
4.1.4. Çalışma Prensibi

Dizel motoru tarafından üretilen güç hidrolik pompaları döndürür. Hidrolik pompalarda hidrolik sistemdeki yağın harekete geçirilmesini sağlar. Hidrolik pompada üretilen hidrolik enerji; hidrolik motorda mekanik enerjiye çevrilerek tamburun döndürülmesinde, aksın çevrilmesinde ve vibrasyon motorunun döndürülmesinde kullanılır.

Makinelerin yürütülmesinde hidrostatik ve hidromekanik yürüyüş sistemleri kullanılır.

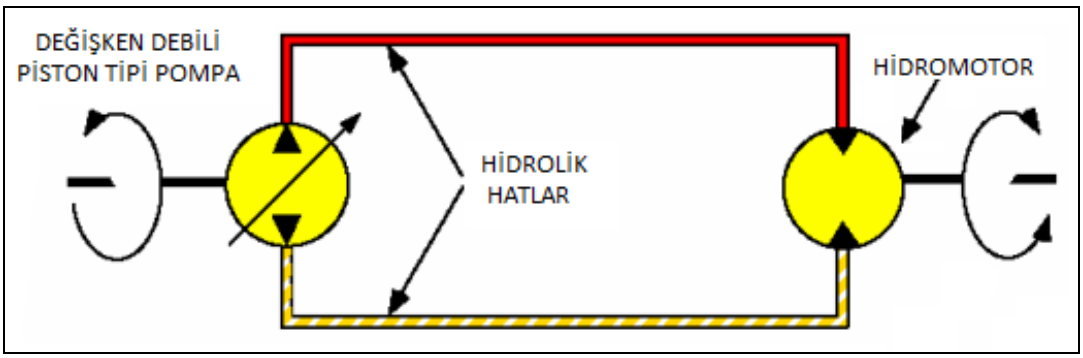


Şekil 4.4:Tamburlu vibrasyonlu silindir hidrolik şeması



Şekil 4.5:Kombine vibrasyonlu silindir hidrolik şeması

4.1.5. Kapalı Dolaşım Devresi



Şekil 4.5: Kapalı dolaşım hidrostatik devre

Bazı vibrasyonlu silindirlerde kapalı dolaşım devresi kullanılmaktadır.

Değişken deplasmanlı hidrolik pompanın ürettiği hidrolik enerji ile sabit deplasmanlı hidrolik motor döndürülür. Hidrolik motorda görevini tamamlayan hidrolik yağı, tekrar hidrolik pompaya gelir ve bu böyle devam eder. Bu şekildeki hidrolik sisteme kapalı dolaşım devresi denir.

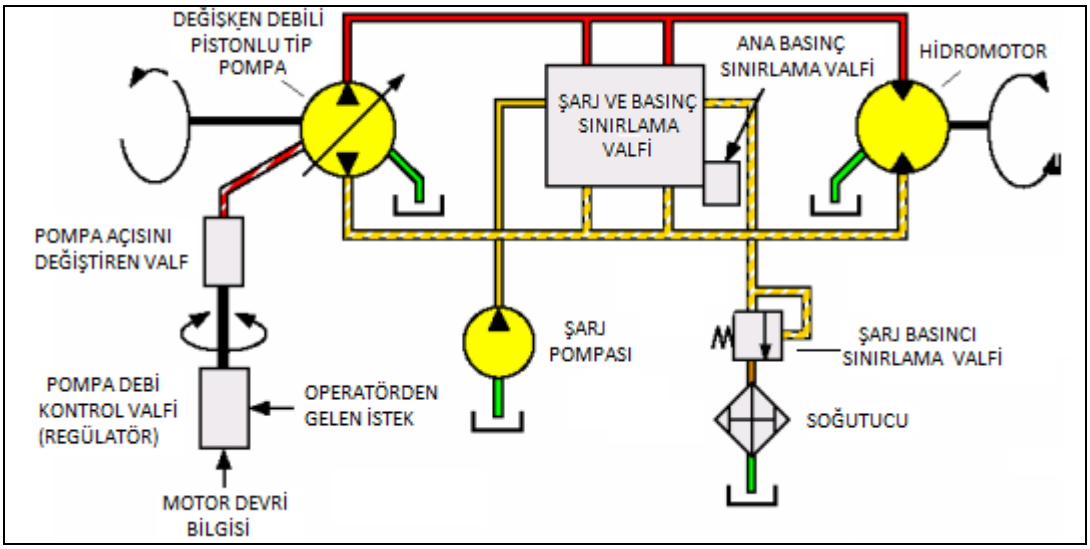
4.1.6. İç Kaçaklar

Hidrostatik yağlama sisteminde önemli aşınma yüzeylerinin korunması için az miktarda da olsa bir iç kaçağa müsaade edilir. Bu kaçaklar piston kaçakları v.b. ile birlikte iç kaçak dolaşımını oluştururlar ve aşırı ısınmayı önlemek üzere sistemden çıkarılmaları gerekir. Motorda ve pompada toplanan hidrolik yağ sızıntıları, soğutucudan geçtikten sonra tanka dökülür.

Sızıntı hattı basıncı, belirli bir değerin üzerine çıkarsa conta ve keçeler zarar görmeye başlar.

4.1.7. Doldurma Devresi

Kapalı devrelerde iç kaçaklardan dolayı sürekli eksilen ve tanka dönen yağ nedeniyle kapalı dolaşım devresi yağsız kalır. Bunu engellemek ve sistemi sürekli dolu tutmak için doldurma devresi (şarj devresi) eklenir.



Şekil 4.6: Hidrostatik devre

Doldurma (şarj) devresi, hidrolik pompaya seri bağlanır ve hidrolik pompa çalıştığı sürece çalışarak kapalı dolaşım devresini dolu tutar. Şarj pompasının basıncı bir emniyet valfi ile kontrol edilir. Pompanın çıkışına yerleştirilen iki çek valf yardımı ile sisteme yağ düşük basınçla gönderilir.

4.1.8. Kontrol Devresi

Şarj pompasından alınan hidrolik yağ bir orifizden (daralan kesit yüzey) geçirilerek yön kontrol valfine girer. Bu sayede sistemde oluşan ani şoklar, dolaylı olarak kontrol edilmiş olur. Hız kontrol kolu ne kadar hızlı hareket ettirilirse ettirilsin, orifizin etkisi altında kontrollü bir hareket oluşturur.

Herhangi bir nedenle şarj pompası basıncı düşerse, pompa eğim plakası nötr duruma çekilir. Pompa yağ basmaz olur.

4.1.9. Yüksek Basınç Emniyet Valfleri

Kapalı devreye ters yönde çalışan iki tane emniyet valfi yerleştirilmiştir. Basınç ayarlanan değerlere ulaştığında, sistem ters yönde açılarak, basınç hattındaki yağı geri dönüş düşük basınç hattına verir. Böylece yüksek basınç hattı emniyete alınmış olur.

4.1.10. Soğutma Devresi

Kapalı devre sisteminde, yağın aşırı ısınmasını engellemek için motordan çıkan hidrolik yağ, bir yön kontrol valfi ve şarj basınç ayar valfinin yardımı ile yönlendirilir. Yüksek ve düşük basınç hatları arasındaki basınç farkından dolayı düşük basınç hattından hidrolik yağı alarak valfe verir. Bu da dolaylı olarak sistemin soğutulmasına yardımcı olur.

4.1.11. Yağ Akış Şemaları

Sistem yağ akış şemaları üçe ayrılır;

- Nötr yağ akış şeması,
- İleri yön yağ akış şeması,
- Geri yön akış şemasıdır.

4.1.12. Debi Kontrolü

Motor devri ve operatörden gelen bilgiler doğrultusunda valf, hidrolik pompa eğim plakasının açısını değiştirir. Böylece pompaya giden yağın debisi ayarlanmış olur.

4.1.13. Hidrostatik Şanzıman

- **Başlıca özellikleri**

Operatöre, yön ve sınırsız hız kontrolü sağlar. Makinenin yürütülmesi, durdurulması, ileri ve geri hareketi tek bir kol veya levye ile sağlanır.

Makinenin hareket kontrolü, hidrolik pompanın değişken debi kontrolü ile sağlanır.

Hidrolik pompanın eğim plakasının açısının değiştirilmesi, sabit debili hidrolik motorun hızını belirler.

Hidrostatik şanzıman bir kapalı dolaşım devresi özelliğini taşımaktadır. Sistemde kullanılan valf ve valf gurupları büyük çoğunluğu hidrolik pompa ve motor üzerinde yer almaktadır.

Hidrolik devrenin tamamlayıcıları; tank, filtre, soğutucu ve hortumlardır.

- **Çalışma prensipleri**

Dizel motorun, hidrolik pompaya ilettiği güç ile pompa eğim plakasının açısı değişir. Hidrolik servo pistonunun yardımı ile istenilen ölçüde değiştirilen eğim plakası ve pompa mili arasındaki açıyla orantılı bir strok kazanması sonucu mekanik dönme enerjisi oluşur. Pompa, tahrik milinin devrine bağlı olarak belirli bir debi kazanır.

Hidrolik pompanın eğik düzleminin açısı, piston strok uzunluğunu değiştirir. Pompa debisi de, sabit stroklu eksenel pistonlu hidrolik motorun dönme hızını belirler. Hidrolik motor devri yüksek basınç hattından giren yağ debisine, sistem basıncı ise aracın çalışma koşullarına bağlıdır.

- **Şanzıman dolaşım devreleri**

Şanzıman dolaşım devresi; ana dolaşım devresi ve yardımcı devreler olmak üzere ikiye ayrılır.

Ana dolaşım devresi, pompa ve motor devresidir.

Yardımcı devreler ise şarj pompası devresi ve soğutma devresidir.

- **Şarj pompası devresi**

Şarj pompası devresi, hidrolik yağ deposundan gelen yağı filtre üzerinden emer. Pompa milinden hareket alan ve pompa üzerine monte edilmiş olan şarj pompasının görevlerini ise şöyle sıralayabiliriz:

- Şanzımanda soğutma sağlayan bir dolaşım oluşturmak,
- Ana pompa girişinden (düşük basınç hattından) besleme yaparak burada sürekli ve pozitif bir sabit basınç bulundurmak,
- Hız kontrolünde kullanılmak üzere yeterli yağ miktarını hazır bulundurmak,
- Ana devrenin iç kaçaklarını telafi etmek.

- **Ana devre**

Şarj pompası, ana devrenin düşük basınçlı yağ hattına iki çek valfin biri üzerinden hidrolik yağı doldurur. Diğer çek valf ise yüksek basınç hattındaki yağ ile sızdırmazlığı sağlayacak şekilde kapatılmış durumdadır. Ana devrede bulunan iki ana basınç hattı arasına yerleştirilmiş bir valf bloğu, şanzımanın düzenli çalışmasını sağlar. Valf bloğunda bulunan iki adet yüksek basınç emniyet valfi, yüksek basınç hattından düşük basınç hattına bypass yaparak anormal basınç artışlarından devreyi korur. Fazla ivme ile arttırma, sert frenleme veya ani yüklenmelerde bu valf sistemi koruma görevi yapar.

- **Soğutma devresi**

Valf bloğunda bulunan şarj basınç ayar valfinden bypass yapan yağ, hidrolik motorun kovanına dolar. Buradan da hortumlar yardımı ile pompa kovanına geçer. Pompa ve motordaki iç kaçak yağları da bu devreye dolar. Daha sonra soğutucuya gider. Soğutucuda soğuyan yağ tanka dökülür. Hidrolik motorun çalışmadığı durumlarda; şarj basınç ayar valfinden gelen yağ, pompa üzerinden soğutucuya gider.

4.1.14. Arızaları

Vibrasyonlu silindirlerde görülen arızalar, kontrolleri ve arıza nedenleri Tablo 4.1'de yer alan arıza tablosunda verilmiştir.

ARIZA	KONTROLÜ	NEDENİ
➢ Makine her iki yönde de yürümüyor.	➢ Şarj basıncı kontrolü	➢ Şarj pompası basınç ayar valfi arızalanabilir. ➢ Şarj pompası dişlileri aşınmış olabilir. ➢ Şarj pompası bağlantı mili aşınmış olabilir.
	➢ Yürüyüş basıncı kontrolü	➢ Valf bloğundaki emniyet valfleri arızalanmış olabilir. ➢ Hidrolik pompa ve motor aşınma plakaları ve yüzeyleri aşınmış olabilir. ➢ Hidrolik pompa ve motor pistonları aşınmış olabilir.
	➢ Yön hız kumanda valfi kontrolü	➢ Plancır ayarı bozulmuş olabilir.
➢ Makine tek yönde yürümüyor.	➢ Valf bloğu kontrolü	➢ Valf bloğundaki basınç emniyet valflerinden birisi arızalıdır.
	➢ Şarj pompası kontrolü	➢ Şarj pompasının altındaki çek valflerden birisi arızalanmıştır.
	➢ Yön hız kumanda valfi kontrolü	➢ Plancır ayarsız veya yayı kırıktır.
	➢ Valf bloğu üzerindeki mekik valf kontrolü	➢ Mekik valf bir yönde sıkışmış olabilir.
➢ Makine yürüyüş kumandası geç tepki veriyor.	➢ Şarj basıncı kontrolü ➢ Yön, hız, kumanda valfi kontrolü	➢ Şarj basıncı düşük ayarlanmıştır. Pompa ve motor şarj basınçları kontrol edilip ayarlanmalıdır. ➢ Plancır ayarı bozulmuş olabilir.
➢ Sistem aşırı ısınıyor.		➢ Tankta yağ seviyesi azalmış, ➢ Soğutucu tıkanmış, ➢ Emiş filtresi tıkanmış, ➢ Sistem basıncı yetersiz olabilir.

Tablo 4.1: Arıza tablosu

UYGULAMA FAALİYETİ

Vibrasyonlu silindirlerin bakım onarımını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Vibrasyon sisteminin bakım ve onarımını yapınız.	➢ Vibrasyon ağırlıklarını ve şaft yataklarını dikkatli sökünüz ➢ Vibrasyon hidrolik motorunun bağlantılarını sökerken temizliğe dikkat ediniz.
➢ Hidrolik sistemin bakım ve onarımını yapınız.	➢ Hortum bağlantılarını tıkaçlar ile tıkamaya dikkat ediniz. ➢ Hidrolik yağın çevreye zarar vermemesi için gerekli emniyet tedbirlerini alınız. ➢ Hidrolik sistem bakım onarımında orijinal yedek parça kullanmaya dikkat ediniz.
➢ Kapalı dolaşım devresinin bakım ve onarımını yapınız.	➢ Sistemde sökme takma işlemi yaparken sistem basıncı mutlaka boşaltılarak onarım yapmalısınız.
➢ Doldurma devresi bakım ve onarımını yapınız.	➢ Doldurma devresi valfleri sökerken temizliğe dikkat ediniz
➢ Kontrol devresi bakım ve onarımını yapınız.	➢ Şarj pompası çıkış basıncı ve debisi sistem çalışmasını direkt etkilediğinden basınç ayarına dikkat ediniz
➢ Yüksek basınç emniyet valflerinin bakım ve onarımını yapınız.	➢ Emniyet valfleri çalışma basınçları makine kataloglarından tespit edilmeli ve ayarlamada buna dikkat edilmelidir.
➢ Soğutma devresinin bakım ve onarımını yapınız.	➢ Soğutma devresi hortum bağlantılarında sızıntı ve kaçaklara dikkat ediniz.
➢ Debi kontrolünü yapınız.	➢ Debi kontrolü sistemin çalışması için çok önemlidir. Belirtilen çalışma saatlerinde flowmetre (akış metre) ile kontrol edilmelidir.
➢ Hidrostatik şanzıman bakım ve onarımını yapınız.	➢ Sistem çalışma basınçlarını katalogdan tespit ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Vibrasyon sisteminin bakım ve onarımını yaptınız mı?		
2.	Hidrolik sistemin bakım ve onarımını yaptınız mı?		
3.	Kapalı dolaşım devresinin bakım ve onarımını yaptınız mı?		
4.	Doldurma devresi bakım ve onarımını yaptınız mı?		
5.	Kontrol devresi bakım ve onarımını yaptınız mı?		
6.	Yüksek basınç emniyet valflarının bakım ve onarımını yaptınız mı?		
7.	Soğutma devresinin bakım ve onarımını yaptınız mı?		
8.	Debi kontrolünü yaptınız mı?		
9.	Hidrostatik şanzıman bakım ve onarımını yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme "ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Vibrasyonlu silindirlerde sıkıştırma işlemi aşağıdakilerden hangisi ile olur?
A) Yürüyüş motoru ve eksantrik ağırlıklar ile
B) Vibrasyon motoru ve eksantrik ağırlıklar ile
C) Aks motoru ve eksantrik ağırlıklar ile
D) Hidrolik pompa ve eksantrik ağırlıklar ile
E) Tork, konvertör ve merdanenin ağırlığı ile

2. Vibrasyonlu silindirlerde aşağıda verilen hidrolik motorlardan hangisi bulunmaz?
A) Yürüyüş hidrolik motoru
B) Vibrasyon hidrolik motoru
C) Aks hidrolik motoru
D) Tambur hidrolik motoru
E) Merdane hidrolik motoru

3. Vibrasyonlu silindirlerde aşağıdaki hidrolik pompalardan hangisi kullanılmaktadır?
A) Dişli tip sabit deplasmanlı
B) Pistonlu tip değişken deplasmanlı
C) Dişli tip değişken deplasmanlı
D) Paletli tip değişken deplasmanlı
E) Rotorlu tip sabit deplasmanlı

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler "doğru" ise (D), "Yanlış" ise (Y) yazınız.

4. ( ) Vibrasyonlu silindirlerde yürüyüş hidrostatiktir.

5. ( ) Vibrasyonlu silindirler, sadece lastik tekerlekli makinelerde kullanılmaktadır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–5

AMAÇ

Kombine (birleşik) silindirlerin bakım onarımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kombine (birleşik) silindirlerin hangi parçalardan oluştuğunu araştırınız.
- İş makinesi servislerine giderek kullanılan kombine (birleşik) silindirleri araştırınız.
- Kombine (birleşik) silindirler parçaları imalatı yapan iş yerlerini ve yapılan işleri inceleyiniz.
- Atölyemizde bulunan kesit kombine (birleşik) silindirlerin şema ve tabloları inceleyiniz.
- Atölyenizdeki kombine yol silindirlerini inceleyiniz.
- Çevrenizdeki iş makineleri parklarına ve yol yapım şantiyelerine teknik geziler düzenleyiniz.

5. KOMBİNE (BİRLEŞİK) SİLİNDİRLER

5.1. Özellikleri

Kombine (birleşik) silindir, vibrasyonlu silindirin yüksek sıkıştırma etkisini lastik tekerlekli silindirin yoğurma etkisi ile birleştiren silindirlerdir.

Resim 5.1: Kombine (birleşik) yol silindiri

Kombine silindirler, zemin çalışmalarında gerçekleştirilen hafif sıkıştırma işlemlerinin yanı sıra, bitümlü malzemelerin sıkıştırılması için son derece uygundur. Sıkıştırma, tek silindirin vibrasyonu ve kauçuk lastiklerin statik yükü ile gerçekleştirilir.

Kombine silindirlerde kullanılan tamburlarda; statik ağırlıklı, vibrasyonlu veya osilasyonlu tamburlar kullanılmaktadır. Sıkıştırılacak malzemenin cinsine ve yerine göre seçim yapılarak en uygun tambur kullanılır.

Kullanılan yerin ve malzemenin özelliğine göre farklı büyüklüklerde ve özelliklerdeki kombine silindirler tercih edilmektedir.

Piyasada birçok marka ve modelde kombine silindir bulunmaktadır. Her firmanın kendine göre farklılıkları olmakla beraber hepsinin amacı serilen malzemeyi düzgün bir şekilde sıkıştırmaktır.

5.2. Yapısı

Kombine silindirlerde tamburun döndürülmesi için hidrolik pompa ve hidrolik motor kullanılmaktadır. Lastik tekerleğin dönmesi, aşağıdaki yürüyüş sistemlerinin hepsi ile sağlanabilir.

- **Mekanik Yürüyüş**:
  Dizel motor, debriyaj, vites kutusu, şaft, diferansiyel ve tekerlekler.
- **Hidromekanik Yürüyüş:**
  Dizel motor, tork, konverter, hidrolik şanzıman, şaft, diferansiyel ve tekerlekler.
- **Hidrostatik Yürüyüş:**
  Dizel motor, hidrolik pompa, hidrolik motor, diferansiyel ve tekerlekler.

Yol silindirlerinde dizel motor kullanılmaktadır. Bunun en önemli nedeni düşük devirlerde bile düzenli güç artışı sağlamasıdır.

İki tane değişken deplasmanlı pompa, iki tane çift deplasmanlı hidrolik motora basınçlı akışkan gönderir. Bir pompa ve motor, tambur sistemini yürütürken diğer pompa ve motor da arka tekerlekleri yürütür. Çift pompa sistemi yürüyüş motorlarına, çalışma koşullarını dikkate almadan eşit akış sağlar. Tambur veya tekerleklerin çekişi kaybettiği durumda diğer motor ek tork sağlamak amacıyla ek basınç oluşturmaya devam eder.

5.3. Üstünlükleri

Kombine silindirler statik silindirlere oranla malzeme yüzeyini hem tamburun etkisi ile sıkıştırırken hem de lastik tekerleklerinin etkisi ile de yoğurmaktadır. Bu da sıkıştırılacak malzemenin daha kısa ve daha yüksek verimde sıkıştırılmasını sağlamaktadır.

Vibrasyonlu kombine (birleşik) silindirler, vibrasyonlu tandem silindirlerle karşılaştırıldıklarında daha iyi yol tutma ve tırmanma kabiliyeti, sıkıştırılacak malzemenin birbirine daha iyi yapışmasını ve malzeme parçacıkları arasındaki boşlukların daha iyi doldurulması gibi üstünlükler sağlar.

Kombine silindirler, asfalt malzemenin sıkıştırılmasında veya toprak malzemenin sıkıştırılmasında rahatlıkla kullanılmaktadır.

UYGULAMA FAALİYETİ

- Kombine (birleşik) silindirlerin bakım onarımını yapanız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Kombine silindirlerin bakım ve onarımını yapınız.	➢ Tamburun sıyırıcıları kontrol ediniz ➢ Sulama sistemini kontrol ediniz
➢ Tekerlek sisteminin bakım ve onarımını yapınız.	➢ Tekerlekleri kontrol ediniz ➢ Tekerlek rulmanlarını kontrol ediniz. ➢ Yağlama işlemini yapınız.
➢ Statik (tamburlu) silindirlerin bakım ve onarımını yapınız.	➢ Statik silindirlerin ve vibrasyon silindirinin gözle kontrolünü yapınız ➢ Tambur hidrolik motoru bağlantılarının kontrollerini yapınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kombine silindirlerin bakım ve onarımını yaptınız mı?		
2. Tekerlek sisteminin bakım ve onarımını yaptınız mı?		
3. Statik (tamburlu) silindirlerin bakım ve onarımını yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden tambur çeşitlerinden hangisi kombine (birleşik) silindirlerde kullanılmamaktadır?
A) Statik
B) Kinematik
C) Vibrasyonlu
D) Osilasyonlu
E) Statik ağırlıklı

2. Aşağıdakilerden hangisi kombine silindirlerde kullanılan sıkıştırma sistemidir?
A) Tamburlu
B) Lastikli
C) Tamburlu ve lastikli
D) Lastikli ve lastikli
E) Keçeli ve merdaneli

3. Birleşik silindirler nasıl hareket ettirilir?
A) Sadece tamburdan
B) Sadece lastik tekerlekten
C) Önce lastik tekerden sonra tamburdan
D) Lastik tekerlekten ve tamburdan aynı anda
E) Tekerleklerde bulunan pompa ile

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler "Doğru" ise (D), "Yanlış" ise (Y) yazınız.

4. ( ) Yol silindirlerinde benzinli motor kullanılmaktadır.

5. ( ) Kombine silindirlerde tamburun döndürülmesi için bir hidrolik pompa ve hidrolik motor kullanılmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–6

AMAÇ

Osilasyonlu silindirlerin bakım onarımını yapabileceksiniz.

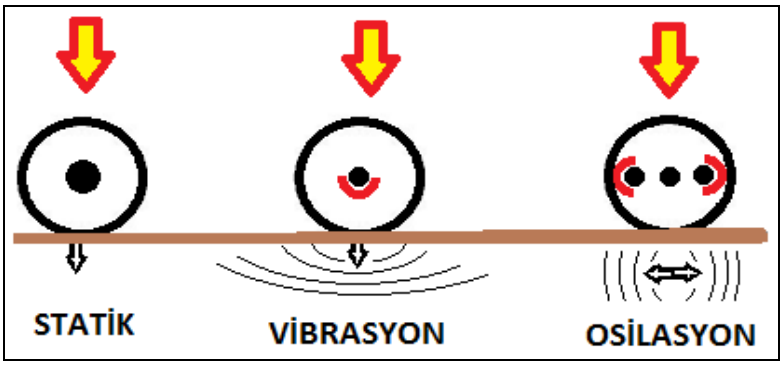
ARAŞTIRMA

- Osilasyonlu silindirlerin hangi parçalardan oluştuğunu araştırınız.
- İş makinesi servislerine giderek kullanılan osilasyonlu silindirleri araştırınız.
- Osilasyonlu silindirlerin parçalarının imalatını yapan iş yerlerini ve yapılan işleri inceleyiniz.
- Atölyenizde bulunan kesit osilasyonlu silindirlerin şema ve tabloları inceleyiniz.
- Çevrenizdeki iş makineleri parklarına ve yol yapım şantiyelerine teknik geziler düzenleyiniz.

6. OSİLASYONLU SİLİNDİRLER

6.1. Özellikleri

Gelişen teknoloji ile beraber vibrasyonlu sıkıştırmanın diğer sıkıştırma çeşitlerine göre üstün olduğuna şüphe yoktur. Özellikle asfalt sıkıştırılmasında kullanılan vibrasyon sisteminde, asfalt yüzeyinde az da olsa küçük yığılmalar yaptığı görülmüştür. Bu nedenle Osilasyonlu sıkıştırma geliştirilmiştir. Osilasyonlu sıkıştırmada daha düzgün ve pürüzsüz bir yüzey elde edilmektedir. Şekil 6,1'de statik, vibrasyonlu ve Osilasyonlu sıkıştırma tekniklerinin etkileri görülmektedir.



Şekil 6. 1: Silindir çeşitlerinin yol zeminine etkileri

Osilasyonlu sıkıştırma tekniği ile yapılan sıkıştırma işleminin sonucunda elde edilen yüzeyin çok üstün kalitede olduğu uygulamalarda görülmüştür. Daha önceden vibrasyonlu, lastik tekerlekli veya statik silindirlerle yapılan işler artık sadece osilasyon sistemiyle yapılabilmektedir. Bu sistem her tür malzeme tabakasına uygundur ama özellikle asfalt yüzeyde verimi çok yüksektir.

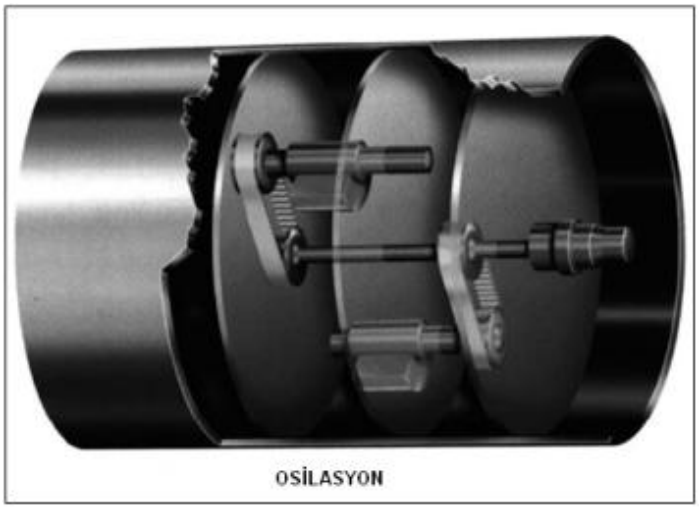
Toprak işleri için de tek tamburdan osilasyonlu silindirler vardır. Bu silindirler kohezyonsuz toprakların sıkıştırılmasına olağanüstü bir biçimde uygundurlar. Avrupa da tekrar edilen testler bu gerçeği teyit etmiştir. Normalde sadece statik sıkıştırmaya izin verilen sorunlu şantiyelerde bile osilasyonlu silindirler en uygun etkide kullanılabilmektedir. Örneğin; köprüler, binaların yanları vs. gibi.

Osilasyonlu silindirler, malzemeyi statik yük ve yatay kuvvetlerin bir birleşimini uygulayarak sıkıştırmaktadır ve tambur sürekli yerle temas halindedir.

6.2. Yapısı

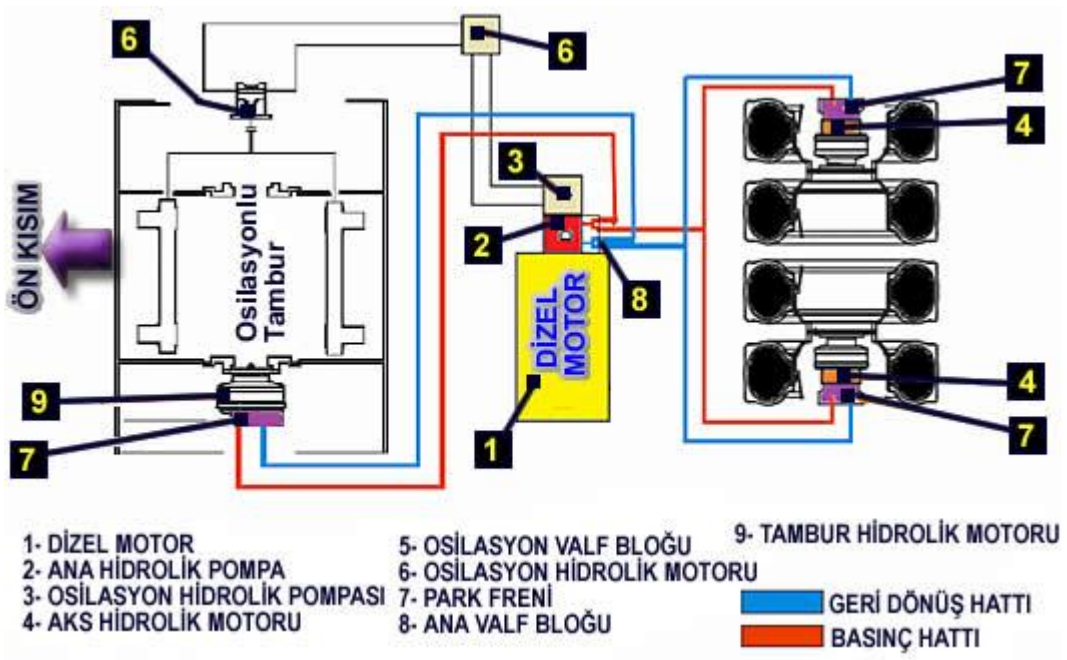
Osilasyon sistemi, patentli bir sıkıştırma prensibiyle çalışırlar. Dizel motordan hareket alan bir hidrolik osilasyon pompasının ürettiği hidrolik enerji, tambur içerisindeki osilasyon hidrolik motorunu çevirir. Osilasyon hidrolik motorunun üzerinde ise bu etkiyi oluşturan osilasyon sistemi bulunmaktadır.

Osilasyon sisteminin yapısı ise şöyledir: Silindir tamburunun içerisinde iki tane eş zamanlı dönen eksantrik mil ve ağırlıklar bulunur. Dönme esnasında silindir asla yerden kesilmez. Kısmen silindirin ağırlığı ve kısmen yatay olarak uygulanan kesici kuvvetlerle sıkıştırma sağlanır.



Şekil 6. 2: Osilasyon silindir kesiti

Osilasyonlu silindirler, esasen aynı genlikte (amplitüdde) ancak 36–28 Hz. gibi farklı frekanslarda çalışırlar. Frekans, sıkıştırılan asfaltın türüne bağlıdır.



Şekil 6. 3: Osilasyonlu silindir hidrolik şeması

6.3. Üstünlükleri

Osilasyonlu silindirlerinin üstünlüklerini şöyle sıralayabiliriz:

- Farklı malzeme yüzeylerinde ve tabaka kalınlığına uygun sıkıştırma özelliği nedeni ile kaplamalı mıcır, geçirimli asfalt, polimer modifiye bitüm gibi sıkıştırılması zor asfalt çok uygundur.
- Asfalt yüzeyde çok iyi sonuç verir.
- Düşük sıcaklıklarda bile etkin sıkıştırma özelliği sağlar. Asfaltın alt sıcaklık düzeyinde (100 º C) bile sıkışma optimal kalır.
- Düzgün ve pürüzsüz yüzey kalitesi oluştururken aşırı sıkıştırma olmaz. Sıkıştırma kesintisiz olarak artar.
- Beklenen yoğunluk daha çabuk elde edilir.
- Sürekli statik yük ve yatay kuvvetler uygulanabilir.
- Makinedeki rezonans azaldığı için malzeme ömrü daha uzundur.
- Operatörün makineyi sürmesi ve kontrolü çok kolaylaşmıştır.
- Gürültü düzeyi azalmıştır.
- Sıkıştırılacak malzemede dikey darbe olmadığı için tane kırılması yoktur.
- Etraftaki alanlarda tekrar gevşeme yapmaz.
- Binalar ve köprülerde hasar oluşturmaz.
- Yaşam konforuna daha az etki eder.
- Şehir içinde en uygun sıkıştırma yöntemi gibi üstünlükleri vardır. Tarihi yapılara zarar verme riski bulunmaz.
- Düşük vibrasyon silindirin hizmet ömrünü uzatır ve gürültü düzeyini azaltır.

UYGULAMA FAALİYETİ

- Osilasyonlu silindirlerin bakım onarımını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Osilasyonlu silindirlerin bakım ve onarımını yapınız.	➢ Tamburun sıyırıcıları kontrol ediniz. ➢ Sulama sistemini kontrol ediniz. ➢ Tekerlekleri kontrol ediniz. ➢ Tekerlek rulmanlarını kontrol ediniz.
➢ Osilasyon sisteminin bakım ve onarımını yapınız.	➢ Osilasyon silindirinin gözle kontrolünü yapınız. ➢ Tambur hidrolik motoru bağlantılarının kontrollerini yapınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Osilasyonlu silindirlerin bakım ve onarımını yaptınız mı?		
2. Osilasyon sisteminin bakım ve onarımını yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Osilasyonlu silindirlerde kaç tane eksantrik ağırlık kullanılır?
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
E) 6

2. Aşağıdakilerden hangisi osilasyonlu silindirlerin hidrolik devresinde kullanılmaz?
A) Osilasyon hidrolik pompası
B) Osilasyon hidrolik silindiri
C) Osilasyon hidrolik motoru
D) Osilasyon valf bloğu
E) Ana valf bloğu

3. Aşağıdakilerden hangisi osilasyonlu silindirlerin üstünlüklerinden değildir?
A) Farklı malzeme yüzeylerinde ve tabaka kalınlığına uygun sıkıştırma özelliği
B) Asfalt yüzeyde çok iyi sonuç vermesi
C) Beklenen yoğunluğun daha çabuk elde edilmesi
D) Gürültü düzeyini arttırması
E) Operatörün makineyi kullanımı çok kolaylaştırması

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler "Doğru" ise (D), "Yanlış" ise (Y) yazınız.

4. ( ) Toprak zeminlerde osilasyonlu silindirler kullanılmaz.

5. ( ) Asfalt zeminlerde osilasyonlu silindirler kullanılmaz.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–7

AMAÇ

Silindirlerin periyodik bakımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- İş makinesi servislerine giderek bakım ve onarımlarını araştırınız.
- Silindirlerin parçalarının imalatını yapan iş yerlerini ve yapılan işleri inceleyiniz.
- Atölyenizdeki yol silindirlerini inceleyiniz.

7. SİLİNDİRLERİN PERİYODİK BAKIMI

Yol silindirleri çok ağır şartlarda çalışan makinelerdir. Tozlu, sıcak, soğuk ve ıslak ortamlar gibi makineyi olumsuz etkileyen durumlar dikkate alındığında periyodik bakımın ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Üretici firmalar bakımlarını gün bazında veya saat bazında belirtmektedirler.

Makinenin ömrünün uzun olması, uzman kişilerin zamanında yapması gereken periyodik bakım ile doğrudan bağlıdır. Uzman olmayan kişilerin, çalışma saatlerini dikkate almadan yapmış oldukları bakım çok ağır maliyetler çıkaracağından, bakım-onarımın çalışma saatlerine uygun bir şekilde yapılması gerekir.

Periyodik bakımlarda, orijinal yedek parça kullanmaya özen gösterilmelidir.

Periyodik bakımlarda, her üretici firma kendi makinesine göre yapılması gereken işlemleri belirlemiştir. Makine kataloglarında belirtilen periyodik bakım tablosundaki bakımlar dikkatlice yapılır.

- ***Periyodik bakım yapmanın faydaları:***

  - Büyük hasarlara sebep veren küçük arızalar tespit edilir.
  - Makinenin sorunsuz çalışmasını sağlar.
  - Yakıt tasarrufu sağlanır.
  - Makinenin ömrü uzar ve ikinci el değeri artar.

7.1. Günlük bakım

Yol silindirlerinin gün boyunca verimli ve sorunsuz çalışabilmesi için yapılan bir bakımdır. Günlük bakımlar bazı makine üreticileri tarafından 10 saatlik bakım olarak da ifade edilmektedir.

Günlük bakım ve kontroller dört aşamada yapılır. Bunlar:

- Çalıştırma öncesi kontrol,
- Isıtma sırasında kontrol,
- Kullanma sırasında kontrol,
- İş bitimi kontrol, bakımlarıdır.

7.2. Haftalık Bakım

Zorlu bir haftalık çalışmanın sonunda makine kataloglarında belirtilen periyodik bakımlar dikkatlice yapılır. Haftalık bakımlara 50 saatlik bakım da denilmektedir.

Bakımlarda yapılan işlemler Tablo 7,1'de ve konunun sonunda yer alan "Uygulama Faaliyeti"nde ayrıntısı ile belirtilmiştir.

7.3. Aylık Bakım

Bir aylık bir çalışmanın sonunda makine üzerinde yapılan bakımlardır. Aylık bakımlara 250 saatlik bakım da denilmektedir (Tablo 7.1).

7.4. Üç Aylık Bakım

Üç aylık bir çalışmanın sonunda makine üzerinde yapılan bakımlardır. Üç aylık bakımlara 500 saatlik bakım da denilmektedir (Tablo 7.1).

7.5. Altı Aylık Bakım

Altı aylık bir çalışmanın sonunda makine üzerinde yapılan bakımlardır. Altı aylık bakımlara 1000 saatlik bakımda denilmektedir.

7.6. Yıllık Bakım

Bir yıllık bir çalışmanın sonunda makine üzerinde yapılan bakımlardır. Yıllık bakımlara 2000 saatlik bakım da denilmektedir.

Servis tamir bakım kataloglarında, Tablo 7.1'de verilen periyodik bakım tablosu kullanılmaktadır.

Her …….. çalışma saati sonunda yapılan bakım işlemleri	**Açıklamalar**	**10 saat**	**50 saat**	**250 saat**	**500 saat**	**1000 saat**	**2000 saat**	**3000 saat**	**Gerektiğin de**
Motor yağ seviyesini kontrol ediniz.	Yağ seviye işareti	X							
Yakıt seviyesini kontrol ediniz.	Gösterge paneli	X							
Hidrolik yağ seviyesini kontrol ediniz.	Yağ seviye işareti	X							
Hidrolik yağ filtre elemanını kontrol ediniz.	Kirlilik göstergesi	X							
Soğutma sıvısının seviyesini kontrol ediniz.		X							
Su ayırıcısını kontrol ediniz.		X							
Su seviyesini kontrol ediniz.	Su seviye göstergesi	X							
Mıcır sericiyi kontrol ediniz ve yayma kirşini temizleyiniz.		X							
Yakıt hatlarını ve kelepçeleri kontrol ediniz.			X						
Mıcır sericinin bakımını yaptırınız.			X						
Yanma havası filtresini kontrol ediniz, temizleyiniz, gerekirse değiştiriniz.	Yılda en az bir kez değiştiriniz.			X					
Hava giriş hatlarını kontrol ediniz.				X					
Radyatörü ve hidrolik yağ soğutucusunu temizleyiniz.				X					
V-kayışını ve gerilimini kontrol ediniz, gerekirse değiştiriniz.				X					
Radyatör hortumlarını ve hortum kelepçelerini kontrol ediniz.				X					
Kazıyıcıları kontrol ediniz, ayarlayınız.				X					
Motor yağını ve yağ filtresini[1] değiştiriniz.	Yılda en az bir kez				X				
Akü bakımı yapınız.					X				
Yakıt tankındaki kir ve tortulaşmış yağı boşaltınız.					X				
Yakıt ön filtre elemanını değiştiriniz.					X				
Yakıt ön filtre elemanını değiştiriniz, yakıt sisteminin havasını alınız.					X				

Valf açıklığını kontrol ediniz, ayarlayınız. (motor soğukken)	Giriş ve çıkış valfi:0,20 mm					X			
Motor yataklarını kontrol ediniz.						X			
Hidrolik yağı değiştiriniz.	En az 2 yılda bir						X		
Hidrolik yağ filtresini değiştiriniz.							X		
Soğutma sıvısını değiştiriniz.							X		
Yakıt hatlarını değiştiriniz.							X		
Enjeksiyon valflerini kontrol ediniz.							X		
Yakıt enjeksiyon pompasını kontrol ediniz.								X	
Lastik basıncını kontrol ediniz.									X
Su püskürtme sistemini temizleyiniz.									X
Su püskürtme sistemini boşaltınız, don durumunda bakım yaptırınız.									X
Ön cam yıkama sistemi tedarik tankını doldurunuz.									X
Sıkma torklarının kontrolü.									X
Motorun korunması.									X

Tablo 7.1:Periyodik bakım tablosu

UYGULAMA FAALİYETİ

➢ Yol silindirlerinin periyodik bakımını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Günlük periyodik bakımları yapınız.	➢ **Çalıştırma öncesi yapılan kontroller:** • Hasar, gevşeklik ve aşınma bakımından şasiyi kontrol ediniz. • Yağ, yakıt, sıvı sızıntılarını kontrol ediniz. • Yakıt tankındaki su ve tortuyu tahliye ediniz. • Yağ, yakıt ve sıvı seviyelerini kontrol ediniz. • Hava filtresi ve bağlantılarını kontrol ediniz. ➢ **Isıtma sırasında yapılan kontroller:** • Göstergeleri kontrol ediniz. • Anormal ses olup olmadığını dinleyiniz. • Silindiri hareket ettirerek hidrolik sistemi kontrol ediniz. ➢ **Kullanma sırasında yapılan kontroller** • Göstergeleri sık sık kontrol ediniz. • Anormal ses olup olmadığını kontrol ediniz. • Silindirin çalışma gücünü kontrol ediniz. ➢ **İş bitimi yapılan kontroller** • Yakıt ikmalini yapınız. • Silindiri temizleyiniz. • Silindiri park alanına çekiniz. • Park frenini uygulayınız. • Gerekli emniyet tedbirlerini alınız.
➢ Haftalık periyodik bakımları yapınız.	➢ Bir gres pompası kullanarak atışman pimlerinin ve merkez mafsalını yağlayınız. ➢ Motor kayışlarının gerginlik kontrollerini yapınız. ➢ Yakıt hatlarını ve kelepçeleri kontrol ediniz.
➢ Aylık periyodik bakımları yapınız.	➢ Motor yağ ve filtresinin değiştiriniz. ➢ Tambur yağları kontrolü ediniz. ➢ Hidrolik tankın su tahliyesini kontrol ediniz. ➢ Akü elektrolitinin seviyesini kontrol ediniz. ➢ Hortumları ve boruları kontrol ediniz. (Çatlama, burulma vs.) ➢ Vantilatör kayışı kontrolünü ve ayarını yapınız. ➢ Yakıt filtresi değişimini yapınız. ➢ Yakıt devresi hortumlarının kontrolünü yapınız. ➢ Hava filtresi dış elemanını temizleyiniz. ➢ Klima gaz ve kompresör kayışı kontrolünü

	yapınız. (Klimalı silindirler için) ➢ Klima bağlantılarının kontrolünü yapınız. (klimalı silindirler için) ➢ Karter havalandırma süzgecini temizleyiniz. ➢ Hava emiş sistemini kontrol ediniz. ➢ Vibrasyon pompası hidrolik yağ kontrolünü yapınız. ➢ Diferansiyel yağ seviye kontrolü yapınız. ➢ Yürüyüş motoru yağ seviye kontrolünü yapınız. ➢ Bandaj ve sıyırıcının kontrolünü yapınız.
➢ Üç aylık periyodik bakımları yapınız.	➢ Hidrolik yağ filtresinin değiştiriniz. ➢ Su filtresinin değiştiriniz. ➢ Radyatörü dıştan temizleyiniz. ➢ Yağ soğutucu ön panelin temizleyiniz.(tozlu ortamlarda bu süre kısalır) ➢ Klima hava filtresi iç-dış değişimi yapınız. (klimalı silindirler için) ➢ Su tankı temizliği yapınız. ➢ Su püskürtme sisteminin temizliği yapınız.
➢ Altı aylık periyodik bakımları yapınız.	➢ Motor vibrasyon kasnağını kontrol ediniz. (büyük silindirler için) ➢ Pilot filtre değişimini yapınız. ➢ Klima havalandırma filtre değişimini yapınız. (klimalı silindirler için) ➢ Hidrolik filtre elemanını değiştiriniz. ➢ Turboşarj bağlantılarının kontrolünü yapınız. (turbo motorlar için) ➢ Fan kayışının gerginlik kontrolü ve fan kayışının değiştiriniz. ➢ Yakıt ana filtre kartuşunu değiştiriniz. ➢ Motor egzoz borusu kelepçeleri sıkma noktalarının kontrolünü yapınız. ➢ Lastik tekerlekli silindirlerde fren balatalarının kontrolünü yapınız.
➢ Yıllık periyodik bakımları yapınız.	➢ Diferansiyel ve yürüyüş motor yağını değiştiriniz. ➢ Hidrolik deposunun süzgecini temizleyiniz. ➢ Turboşarjın kontrolünü yapınız. ➢ Alternatör ve marş motorunun kontrolünü yapınız. ➢ Motor supap aralıklarının kontrolü ve ayarını yapınız. ➢ Hidrolik tank süzgecinin temizliğini yapınız. ➢ Vibrasyon hidrolik yağını değiştiriniz. ➢ Lastik tekerlekli silindirlerde fren balatalarını değiştiriniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Günlük periyodik bakımları yaptınız mı?		
2. Haftalık periyodik bakımları yaptınız mı?		
3. Aylık periyodik bakımları yaptınız mı?		
4. Üç aylık periyodik bakımları yaptınız mı?		
5. Altı aylık periyodik bakımları yaptınız mı?		
6. Yıllık periyodik bakımları yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi periyodik bakım çeşitlerinden birisi değildir?
A) Günlük bakım
B) Haftalık bakım
C) Aylık bakım
D) Gecelik bakım
E) Altı aylık bakım

2. Aşağıdakilerden hangisi periyodik bakım yapmanın faydalarından birisi değildir?
A) Büyük arızaları tespit etmek
B) Makinenin sorunsuz çalışmasını sağlamak
C) Yakıt tasarrufu sağlamak
D) Makinenin ömrünü uzatarak ikinci el değerini artırmak
E) İş verimliliğini artırmak

3. Günlük bakım ve kontroller kaç aşamada yapılır**?**
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
E) 6

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler "Doğru" ise (D), "Yanlış" ise (Y) yazınız.

4. ( ) Aylık bakımda yağ ve filtresi değiştirilir.

5. ( ) Aylık bakımda hidrolik yağ ve filtresi değiştirilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme" kısmına geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi temel malzemenin veya asfalt karışımı malzemenin sıkıştırılması ve düzlenmesi amacıyla kullanılan iş makinesidir?
A) Dozer
B) Greyder
C) Silindir
D) Asfalt frezesi
E) Beko-Loder

2. Aşağıdakilerden hangisi silindirlerin merdane sisteminde kullanılır?
A) Freze
B) Keçi Ayağı
C) Kova
D) Kepçe
E) Bom

3. Aşağıdakilerden hangisi sıkıştırma yöntemlerinden birisi değildir?
A) Vibrasyonlu
B) Osilasyonlu
C) Pnömatik
D) Duplasyonlu
E) Titreşimli

4. Aşağıdakilerden hangisi silindirlerde kullanılan hidrolik sistem elemanı değildir?
A) Hidrolik Şanzıman
B) Hidrolik Motor
C) Hidrolik Pompa
D) Hidrolik Tandem
E) Hidrolik Valfler

5. Aşağıdakilerden hangisi makinenin kendi ağırlığı ile yaptığı sıkıştırma şeklidir?
A) Statik
B) Dinamik
C) Osilasyonlu
D) Vibrasyonlu
E) Damperli

6. Aşağıdaki silindirlerin hangisinde tamburda oluşturulan titreşimlerin etkisi ile yol veya asfalt malzemenin sıkıştırılması sağlanır?
A) Vibrasyonlu Silindir
B) Statik Silindir
C) Lastikli Silindir
D) Keçi Ayağı Silindir
E) Tamburlu silindir

7. Lastik tekerlekli silindirde hangi tekerlekte lastik bulunmaktadır?
A) Sadece ön tekerlekte
B) Sadece arka tekerlekte
C) Ön ve arka tekerlekte
D) Ön ve yan tekerlekte
E) Hiçbirisinde

8. Aşağıdakilerden hangisi hidrostatik yürüyüşlü lastik tekerlekli silindirin aktarma organlarından birisi değildir?
A) tork konverter
B) diferansiyel
C) hidrolik motor
D) hidrolik pompa
E) tekerlekler

9. Hidrostatik yürüyüşte makinenin hızı nasıl ayarlanır?
A) Hidrolik motora gelen yağın debisi ile
B) Hidrolik pompaya gelen yağın debisi ile
C) Hidrolik motora gelen elektrik sinyali ile
D) Hidrolik motora gelen havanın basıncı ile
E) Hidrolik motora gelen vakumun etkisi ile

10. Aşağıdakilerden hangisi yapılan periyodik bakımlardan birisi değildir?
A) Üç günlük
B) Yedi günlük
C) Otuz günlük
D) Günlük
E) Altı aylık

Aşağıda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler "Doğru" ise (D), "Yanlış" ise (Y) yazınız.

11. ( ) Lastikler kompresörün ürettiği basınçlı hava ile doldurulur.

12. ( ) Hava doldurma ve boşaltma sistemi silindir hareket halindeyken lastiklerin hava basıncını değiştirme sistemidir.

13. ( ) Basınçlı sulama asfaltla kaplama ile lastiklerin güvenli bir şekilde ıslatılmasını

sağlar.

14. ( ) Yol silindirlerinde park freni yoktur.

15. ( ) Soğutma sistemini yardımı ile hidrolik yağ soğutulmaz.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	C
4	B
5	Yanlış
6	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	A
4	B
5	D
6	Doğru
7	Doğru
8	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	E
4	C
5	Yanlış
6	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	B
4	Doğru
5	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**C**
3	**D**
4	**Yanlış**
5	**Doğru**

ÖĞRENME FAALİYETİ-6'NIN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**B**
3	**D**
4	**Yanlış**
5	**Yanlış**

ÖĞRENME FAALİYETİ-7'NIN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**A**
3	**D**
4	**Doğru**
5	**Yanlış**

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**B**
3	**D**
4	**D**
5	**B**
6	**D**
7	**C**
8	**A**
9	**A**
10	**A**
11	**Doğru**
12	**Doğru**
13	**Doğru**
14	**Yanlış**
15	**Yanlış**

KAYNAKÇA

- ÖKSÜZOĞLU Halim, Mustafa ORMAN, **"Yapı Makineleri"** Milli Eğitim Basımevi, İSTANBUL, 1978.